

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-243636

(43)Date of publication of application : 07.09.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/007

G11B 7/0045

G11B 7/125

G11B 7/24

G11B 20/10

G11B 20/12

(21)Application number : 2001-019717 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

(22)Date of filing : 13.07.2000 (72)Inventor : IRIE HIROAKI
HORAI KEIICHIRO
NISHIUCHI KENICHI
FUKUSHIMA YOSHIHISA
OSHIMA MITSUAKI

(30)Priority

Priority number : 11201212 Priority date : 15.07.1999 Priority country : JP

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM, AND RECORDING METHOD FOR THE
MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for stably recording BCA in a recording type optical disk, and to provide an optical disk in which a BCA pattern is formed.

SOLUTION: A main information domain 31 for recording n information signal and a

subsidiary information domain 32 for recording sub information different in kind from the information signal are provided by dividing a substrate in the one principal plane direction, an information layer similar to one provided in the main information domain 31 for recording the information signal is also provided in the sub information domain 32 and, in the information layer of the sub information domain 32, medium identification information for identifying the medium is recorded optically without changing the shape of the information layer. Thus, the medium identification information is stably recorded in an optical recording medium 1. Especially, the recording of the medium identification medium is carried out simultaneously with the initialization of a phase transition optical recording medium, a manufacturing process is simplified, and the manufacturing cost is reduced.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The main information field which can record an information signal, and said information signal are divided and equipped with the subinformation field which records the subinformation from which a class differs in the direction of 1 principal plane of a substrate. The lead-in groove area of said subinformation field is also equipped with the information layer which records said information signal in said main information field. The direction near the after [the hand of cut of said subinformation

field where the medium identification information which identifies said medium optically was recorded on said information layer of said lead-in groove area] flank part edge side The optical recording medium characterized by there being many amounts in which said information layer of said lead-in groove area is unevenly distributed [near the before / the hand of cut of said subinformation field of said hand of cut / flank part edge side].

[Claim 2] Medium identification information is an optical recording medium according to claim 1 recorded in piles on said a part of information layer of the pit formation field formed in the subinformation field.

[Claim 3] Medium identification information is the optical recording medium [claim 4] according to claim 1 or 2 recorded without changing the configuration of the information layer of a subinformation field. The main information field which can record an information signal, and said information signal are divided and equipped with the subinformation field which records the subinformation from which a class differs in the direction of 1 principal plane of a substrate. In said lead-in groove area which recorded the medium identification information which identifies said medium optically using the disc-like optical recording medium which also equipped the lead-in groove area of said subinformation field with the information layer which records said information signal in said main information field The record approach of the optical recording medium characterized by performing record with many [the direction near the after / the hand of cut of said subinformation field / flank part edge side] amounts in which said information layer is unevenly distributed compared with a before [the hand of cut of said subinformation field of said hand of cut] flank part edge side side.

[Claim 5] The record approach of the optical recording medium according to claim 4 which records said medium identification information in piles on said a part of information layer of the pit formation field formed in said subinformation field.

[Claim 6] The record approach of the optical recording medium according to claim 4 or 5 which records said medium identification information, without changing the configuration of the information layer of said subinformation field.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the approach of recording information to an optical recording medium and an optical recording medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, it is requested buildup of amount of information recordable on the optical recording medium of one sheet and that the informational software negotiation and illegal copy prevention technique which were recorded on the optical recording medium progress, and each identification information is recorded to an optical recording medium as the so-called security technique.

[0003] To this want, as identification information to an optical recording medium, the postscript field (it is called "BCA" Burst Cutting Area and the following) which carried out overwrite of the bar code to the pit section of the mold optical recording medium only for playbacks is prepared, and, generally identification information (ID) which is different for every optical recording medium in a BCA field at the time of optical-recording-medium manufacture, and the technique which records a cryptographic key and a decode key if needed are applied, for example.

[0004] As one example which records a signal on the BCA field of the optical recording medium only for these playbacks, there is an approach as shown in drawing 14 . That is, by setting laser by the pattern configuration of BCA and irradiating it in pulse based on the modulating signal modulated according to specific identification information, such as ID, as shown in drawing 14 (1), as shown in drawing 14 (2), package destructive clearance of the reflective film of an optical recording medium is carried out at the shape of a stripe. In the part by which destructive clearance of the reflective film was carried out, and the left-behind part, as shown in drawing 14 (3), stripe-like BCA is formed on an optical recording medium. If the BCA pattern of the shape of this stripe is reproduced with the optical head of an optical information record regenerative apparatus, since the reflective film has disappeared, as shown in drawing 14 (4), in the BCA section, a modulating signal will serve as an intermittently missing wave. By applying filter processing for this wave-like lack part, as shown in drawing 14 (5), and detecting digital playback data for the business of drawing 14 (6), the identification information currently recorded on the optical recording medium can be obtained. By reading this identification information, it becomes possible to specify optical-recording-medium each.

[0005] The recorded type light information record medium equipped with the information layer which can record an information signal on the other hand, or the rewritten type light information record medium equipped with the information layer which can rewrite an information signal freely is also developed, and versatility is increased. In this recorded type light information record medium and a rewritten type light information record medium (henceforth an "optical disk" also including a record mold and a rewriting mold), since information can record freely, importance is increasingly attached to the handling to the security to the information recorded on the optical disk.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it is going to apply the BCA

pattern formation approach which carries out destructive clearance of the reflecting layer in the mold optical recording medium only for playbacks to an optical disk, a technical problem as shown below will occur.

[0007] First, since informational existence is detected by optical change of the information layer itself, even if it is the configuration of the optical disk temporarily equipped with the reflecting layer, an optical difference is hardly undetectable [with the information layer containing which optical activity ingredient of coloring matter, a magnetic material, or a phase change mold record ingredient] by the BCA pattern which vanished only the reflecting layer. Therefore, it is necessary to occur change which can detect optically the information layer itself which can record an information signal on an optical disk.

[0008] Next, even if it is going to adopt the approach of imitating the BCA pattern formation approach in the mold optical recording medium only for playbacks, irradiating in pulse the laser set by the BCA pattern configuration, and carrying out destructive clearance of the information layer of an optical disk Since cascade screens, such as an enhancing layer, a hard layer, an interlayer, and a dielectric layer, are formed in the one side side of an information layer at least, Destructive clearance only of the information layer containing an optical-activity ingredient cannot be carried out selectively. The droplet of an information layer and/or a cascade screen occurs the information layer near the boundary section of a BCA pattern and/or exfoliation of a cascade screen, and inside a BCA pattern, distortion arises in formation of the BCA pattern section, and the technical problem from which a noise mixes in the signal which detects BCA, and sufficient BCA signal is not acquired occurs.

[0009] Moreover, the defect resulting from the information layer near the BCA pattern and/or exfoliation of a cascade screen does not stop at a subinformation field, but attains to even the information layer and/or cascade screen of the main information field, and a fatal technical problem generates it for a record mold optical recording medium.

[0010] Especially, at the phase-change optical disk, information is recorded by making it cool, after irradiating the light beam which carried out pulse modulation according to the information signal at an information layer and carrying out melting of the information layer, and forming a record mark. Thus, since melting follows on an information layer, when the optical-activity ingredient of the information layer of a melting condition pulsates or flows, the configuration which equips a recording characteristic with the ingredient which is excellent in a heat mechanical characteristic, and which is generally called a dielectric in contact with an information layer in order [ingredient / which constitutes an information layer] to control the phenomenon which causes change is adopted. Furthermore, in the rewriting mold optical disk from which a phase state changes reversibly, the configuration which pinches an information layer with a dielectric is taken.

[0011] The cascade screen which has the operation which controls phenomena, such as pulsation at the time of melting of the optical-activity ingredient of this information layer and/or floating If high energy is forcibly irradiated in order to become the work which prevents BCA pattern formation on the occasion of BCA pattern formation and to form a BCA pattern There is no location which absorbs impacts, such as ebullition of an optical-activity ingredient or evaporation. Exfoliation of a cascade screen and/or an information layer, The droplet of air bubbles, a cave-in, an information layer, and/or a cascade screen ingredient occurs in the interior of a BCA pattern, and a periphery, a defect spreads even in the information layer of not only a subinformation field but the main information field, and the generating factor of the fatal defect which becomes unrecordable increases.

[0012] Thus, it is difficult to record at least the BCA pattern which can be detected to accuracy on a recordable mold optical disk, and the trouble accompanying formation of a BCA pattern is mentioned to the main factors of the cause which the manufacturing cost of an optical disk goes up.

[0013] This invention aims at offer of the optical disk in which the approach and BCA pattern which record BCA stably were formed, to a record mold optical disk.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the optical recording medium of this invention The main information field which can record an information signal, and said information signal are divided and equipped with the subinformation field which records the subinformation from which a class differs in the direction of 1 principal plane of a substrate. The lead-in groove area of said subinformation field is also equipped with the information layer which records said information signal in said main information field. The direction near the after [the hand of cut of said subinformation field where the medium identification information which identifies said medium optically was recorded on said information layer of said lead-in groove area] flank part edge side It is characterized by there being many amounts in which said information layer of said lead-in groove area is unevenly distributed [near the before / the hand of cut of said subinformation field of said hand of cut / flank part edge side]. As for medium identification information, in said optical recording medium, it is desirable to record in piles on said a part of information layer of the pit formation field formed in the subinformation field. As for medium identification information, in said optical recording medium, it is desirable to have recorded without changing the configuration of the information layer of a subinformation field. In order to attain the above-mentioned object, moreover, the record approach of the optical recording medium of this invention The main information field which can record an information signal, and said information signal are divided and equipped with the subinformation field which records the subinformation from which a class differs in the direction of 1 principal plane of a substrate. In said lead-in groove area which recorded the medium identification

information which identifies said medium optically using the disc-like optical recording medium which also equipped the lead-in groove area of said subinformation field with the information layer which records said information signal in said main information field. The direction near the after [the hand of cut of said subinformation field] flank part edge side is characterized by performing record with many amounts in which said information layer is unevenly distributed [near the before / the hand of cut of said subinformation field of said hand of cut / flank part edge side]. As for the record approach of said optical recording medium, it is desirable to record said medium identification information in piles on said a part of information layer of the pit formation field formed in said subinformation field. As for the record approach of said optical recording medium, it is desirable to record said medium identification information, without changing the configuration of the information layer of said subinformation field.

[0015]

[Embodiment of the Invention] In order to equip the optical recording medium of this invention with the information layer which can record a rear-spring-supporter information signal on the main information field and a subinformation field and to have the configuration which recorded the subinformation recorded on the information layer of a subinformation field, without changing the configuration of an information layer, In the case of medium identification information pattern formation like a BCA pattern, the defect which the information layer of a BCA pattern boundary part cannot recover [of exfoliation or a hole] occurs especially. A technical problem fatal to the record mold optical recording medium that originate in the defect concerned and the information layer of the main information field also becomes unrecordable is solvable. What is necessary is to mention optical-activity ingredients, such as coloring matter, a magnetic material, and a phase change ingredient, for example, to choose suitably the energy intensity of the light sources, such as a laser beam, and/or a heat source etc., and just to record it as a gestalt of the information layer of the subinformation field which records subinformation without change of a configuration, corresponding to an optical-activity ingredient. In addition, with configuration change of the information layer as used in the field of this invention, a very minute change of configuration change of the information layer accompanying the atomic arrangement change for example, between a crystal / crystal, between amorphous and a crystal, etc., configuration change of the information layer accompanying the chemical change of the ingredient which constitutes an information layer, etc. is not included.

[0016] If the configuration which contains phase change die materials in the information layer of the main information field is adopted, the phase state of medium identification information recorded, for example on the information layer of a subinformation field and the phase state of the information layer of the main information field can be changed independently, and the phase state of the information layer of each field can be controlled, or the record part of medium

identification information can be recorded with a different phase from the phase state of the information layer of the main information field.

[0017] If the main component of the information layer of the main information field and the main component of the information layer of a subinformation field adopt the same configuration, since an optical recording medium can be created without changing the ingredient configuration of the information layer of a subinformation field, and the information layer of the main information field, an optical recording medium can be offered cheaply.

[0018] Moreover, while the part on which the information signal is recorded is easily discriminable or it records the part and information signal on which medium identification information is recorded with the record regenerative apparatus if the configuration which performs said information signal record process by the light beam modulation technique of said medium identification information record process and different modulation technique is adopted after performing said medium identification information record process, the medium information on a medium information signal part can be recognized exactly.

[0019] Furthermore, after said medium identification information record process and said phase-number conversion process, when a configuration including the process which records an information signal on the information layer of said main information field is adopted and a magneto-optic-recording ingredient or a phase change record ingredient is included in an information layer, since record, playback, and/or elimination are made in the information layer of the main information field, it is desirable. in addition, you may carry out simultaneously so that a medium identification information record process and a phase-number conversion process may be mentioned later, and an after [for example, a phase-number conversion process] medium discernment division record process is performed -- it is -- it is -- carrying out as a separate process like the order of the reverse responds at the time of the need, and it can choose.

[0020] If the configuration which falls rather than the light beam reinforcement which irradiates the light beam reinforcement which irradiates medium identification information at an information layer at information layers other than medium identification information is adopted For example, when the ingredient which carries out a phase change between amorphous and a crystal is included in an information layer It is recordable on an information layer as medium identification information with the condition (an amorphous condition accounts for the main rate) that membranes were formed, and except a medium identification information part, since phase-number conversion can be carried out to a crystallized state, medium identification information is recordable with usual initial crystallization equipment.

[0021] Moreover, it can respond by the scan to which a spot laps in the main scanning direction of the hoop direction of the spot which irradiates a light beam and records medium identification information on an information layer, and the direction of

vertical scanning of the direction of a path of this spot in a main scanning direction and the direction of vertical scanning using the optical beam spot narrower than the width of face and path lay length of a hoop direction of a medium recognition signal in order to perform the scan which piles up a part of spot.

[0022] If the relative-displacement rate of the main scanning direction of a spot and an optical disk is controlled especially proper, it is also possible to make an information layer into an opening like the medium identification information which the information layer of a medium identification information part can be made unevenly distributed with a melting condition, and is formed in the reflecting layer in the mold optical recording medium only for playbacks. This opening-ized medium identification information part is liquefied, and since an information layer is unevenly distributed, it can also cancel technical problems, such as exfoliation of the information layer by the impact which originates in generating of the droplet of the ingredient of an information layer, and/or the ingredient of a cascade screen etc., evaporation, etc. compared with the approach of irradiating the light beam of the magnitude of a medium identification information part, and creating an opening, and/or a cascade screen. In addition, in order to be dependent on the ingredient of the information layer of an optical disk, and/or the surrounding configuration and surrounding ingredient of a cascade screen of an information layer, the width of face of the main scanning direction of the light beam which irradiates a medium identification information part, and the direction of vertical scanning, the reinforcement of a light beam, and/or the relative velocity of a light beam and an optical disk are chosen suitably, and are used. Moreover, although it also has the effectiveness that the alteration of the medium identification information by the user can be prevented, for example, with the desirable configuration which makes a medium identification information part an opening, the configuration of the information layer of a medium identification information part of changing with the configuration of other information layers is natural in this case.

[0023] Furthermore, if the direction near the after [the hand of cut of the subinformation on an optical recording medium] flank part edge side adopts a configuration with many amounts in which the information layer of a subinformation field is unevenly distributed [near the before / the subinformation on a hand of cut / side edge side],-izing of the medium identification information part can be carried out [opening], and the same optical property as the medium identification information of the mold optical recording medium only for playbacks will be obtained.

[0024] In this invention, an optical recording medium is a disk type-like medium and, as for a subinformation field, it is desirable to make it exist in the location which met the inner skin of the lead-in groove area of said disk type-like medium. It is because it is most suitable for said location recording medium identification information.

[0025] Moreover, in this invention, in an optical disk with a diameter of about 120mm, it is desirable [a subinformation field] to exist in the range of 22.3mm or more 23.5mm or less from the core of a disk so that an optical pickup may not be

restricted structural from a motor and an actuator and the main information may not be affected, including the range which can carry out movable [of the optical pickup]. It is because it is most suitable for said location recording medium identification information similarly.

[0026] Moreover, it is desirable to record subinformation by the postscript field (Burst Cutting Area) which carried out overwrite so that it may leave an amorphous condition to a subinformation field in the shape of a stripe or may leave a crystallized state in the shape of a stripe. When leaving an amorphous condition to a subinformation field in the shape of a stripe, it is desirable to carry out the phase change of the main information field to a crystallized state, and to initialize it succeedingly. When leaving a crystallized state to a subinformation field in the shape of a stripe, the main information field is convenient when using the record film of initialization needlessness (AZUDEPO (as-depo)). Although the AZUDEPO film is crystallized from the beginning, it can be made to make it amorphous by irradiating laser power so that it may become an elevated temperature momentarily to extent which record film does not destroy.

[0027] In the above, there are the chalcogenide which uses Te and Se as the base, for example, GeSbTe, GeTe, etc. as record film which is made to carry out the phase change of the main information field to a crystallized state, and initializes it. Moreover, it can form by the approach of for example making GeSbTe of said chalcogenide depositing slowly, using the gaseous-phase thin film depositing methods, such as a vacuum deposition method, as record film of initialization needlessness (AZUDEPO (as-depo)).

[0028] In the above, phase changes are an amorphous condition and a crystallized state, and it is desirable that the reflection factor of the light of a crystallized state is high 10% or more as compared with the reflection factor of the light of an amorphous condition. It is because recording information can distinguish certainly if reflection factor ratios differ 10%.

[0029] Moreover, it is desirable for said optical recording medium to have a disc-like configuration, to scan said light beam equipped with the superposition part which piles up said a part of spot in the direction of vertical scanning of the main scanning direction of the hoop direction of said spot and the direction of a path of said spot when irradiating the spot of a light beam at an information layer and recording said medium identification information, and to make said superposition part into recording information. The recorded BCA signal is reproducible using the light beam which can form a BCA signal without a break radially and reproduces the main information by this approach.

[0030] Hereafter, one example of invention is explained, referring to a drawing. In addition, although the following examples explain the case of the rewriting mold phase-change optical disk which carries out a phase change reversibly between amorphous and a crystal as an optical recording medium, they are not limited to a

rewriting mold phase-change optical disk as an optical recording medium applicable to this invention, and can apply the information layer ingredient of pigment system ingredients, such as the so-called optical magnetic adjusters, such as the rare earth and a transition-metals alloy, cyanine dye, and phthalocyanine system coloring matter, etc. in which the so-called record is possible. Moreover, the ingredient which carries out a phase change between amorphous and a crystal or between a crystal / crystal is mentioned, as phase change die materials, conventionally, since it is a well-known ingredient, it omits for details, but it is applicable even if it is the ingredient which carries out the phase change also of the ingredient which carries out a phase change reversibly only to one of the two.

[0031] (Example 1) Drawing 1 is the block diagram showing an example of the equipment configuration which records medium identification information in an optical disk, and explains the case of BCA as medium identification information. The recording device of this drawing The laser actuator 5 which drives the light source of the optical pickup 4 which condenses the light beam generated from the light sources, such as the spindle motor 2 and the roll control section 3 which rotate an optical disk 1, and a laser beam, and an optical pickup 4, and the subinformation recorded on an optical disk are modulated. A BCA signal The BCA signal generation section 6 and the BCA signal to create On a basis, a laser modulated wave form The light which carried out outgoing radiation from the wave setting-out section 7 which operates orthopedically, and an optical pickup 4 The focal control section 8 for condensing on an optical disk, the delivery motor 9 to which an optical pickup 4 is moved and the delivery motor control section 10, the position transducer 11 that detects the location of an optical pickup 4, the laser actuator 5, the roll control section 3, the focal control section 8, and the delivery motor control section 10 It consists of system control systems 12 controlled synthetically.

[0032] Drawing 2 is the important section cross-section block diagram showing the phase-change optical disk structure of an example of an optical disk applicable to this invention. As shown in drawing 2 , in contact with the record film 26 which consists of a dielectric layer 22, a recording layer 23 (the so-called information layer), a dielectric layer 24, and a reflecting layer 25, and record film 26, ultraviolet-rays hardening resin etc. is applied as a resin protective coat 27 on one principal plane of the transparence substrate 21. As a recording layer 23, it has the phase change mold recording layer, and the phase state of a recording layer can be changed using an optical means, and information record can be performed. It is stuck through a glue line 28 by making these two substrates into a couple, and is finished as an optical disk of one sheet. In addition, even if it is the optical disk made the symmetry configuration through the glue line 28, of course, it is applicable. the record film 26 in the example shown in drawing 2 -- to the dielectric layer 22, membranes were formed by Zn-SiO₂ (30nm of thickness) to GeTeSb (20nm of thickness), and a dielectric layer 24, and aluminum alloy (90nm of thickness) was formed by the sputtering method at the reflecting layer

25 at Zn-SiO₂ (120nm of thickness), and a recording layer 23.

[0033] Drawing 3 is the plan of the phase-change optical disk shown in drawing 2 . As shown in this drawing, the main information record section 31 and the subinformation record section 32 exist in an optical disk 1. The main information is record and information reproduced or eliminated in an optical record regenerative apparatus, users are things, such as ID (identification information) from which subinformation differs for every disk, a cryptographic key, and a decode key, and it is recorded at the time of optical disk manufacture. Hereafter, the example of this invention explains based on BCA record as subinformation record. In addition, the pit section which formed the positional information about the main information etc. in the subinformation field in the pit in addition to **** is also contained, and, generally BCA is recorded in piles on a part of recording layer of this pit formation field. The subinformation record section 32 exists in the range of 22.3mm or more 23.5mm or less from the core of an optical disk 1. This field is also called lead-in groove area. Moreover, in the example shown in drawing 3 , when the subinformation record section 32 was recorded using laser with a wavelength of 810nm and the subinformation record section 32 was reproduced using laser with a wavelength of 660nm, the rate of a light reflex of the part of an amorphous condition of the rate of a light reflex of the part of a crystallized state was 2.5% 16%.

[0034] Drawing 4 shows the flow chart which records BCA on the phase-change optical disk of this invention. The procedure which records BCA is explained using drawing 4 . The procedure which records BCA is roughly divided into three sequences, and consists of the starting sequence 41, a BCA record sequence 42, and a termination sequence 43.

[0035] It rises first and a sequence 41 is explained. By step 41a, a spindle motor 2 is driven by the roll control section 3 based on the directions from the system control system 12, and an optical disk 1 is rotated at a fixed rotational frequency (CAV condition). By step 41b, the delivery motor 9 controlled by the delivery motor control section 10 rotates the screw 13 which supports an optical pickup 4, moves an optical pickup 4 in the direction of a path of an optical disk 1, and is moved to a subinformation recording start location. By step 41c, the laser actuator 5 drives the high power laser 14, such as semiconductor laser currently used as the light source, based on the directions from the system control system 12. The light beam which carried out outgoing radiation from laser 14 lets the optical system of an optical pickup 4, and the last objective lens 15 pass, and is irradiated by the optical disk. The optical output by which outgoing radiation is carried out from laser 14 at this time is an output of extent which does not crystallize the recording layer 23 of an optical disk 1. Focal control is performed and the light beam which carried out outgoing radiation from laser 14 is made to condense in the shape of [of an optical disk 1] record film by step 41d. The reflected light from an optical disk 1 is detected by the photodetector 16, and is outputted as an electrical signal from a photodetector 16.

This output signal is amplified by pre amplifier 17, and is inputted into the focal control section 8. According to the input signal from a photodetector, the focal control section 8 drives the voice coil 18 of an optical pickup 4, and it controls it by making the perpendicular direction of an optical disk side move an objective lens 15 slightly so that a light beam condenses on record film. By step 41e, a position transducer 11 detects the location of an optical pickup, and transmits positional information to the system control system 12. While detecting that the system control system 12 has the exposure location of a light beam in a subinformation recording start location based on the acquired positional information and outputting a subinformation record signal to the wave setting-out section 7 by step 41f, the BCA record sequence 42 is started. When there is no exposure location of a light beam in a subinformation recording start location, the system control system 12 is based on the delivery motor control section 10, and delivery and the delivery motor control section 10 are based on this signal in a signal, drive the delivery motor 9, an optical pickup 4 is made to move slightly, and it is made to move to a subinformation recording start location. It returns to step 41e again after this.

[0036] Next, the BCA record sequence 42 is explained. By step 42a, as shown in drawing 5 (1), record data (subinformation), such as identification information recorded on an optical disk 1, are coded, and a BCA pattern (record signal) as shown in drawing 5 (2) is created. In step 42b, the wave setting-out section 7 generates a laser modulated wave form based on a BCA pattern. The wave setting-out section 7 operates orthopedically the laser modulated wave form where the BCA signal sent from the BCA signal generation section 6 and the BCA signal as indicate the one-revolution pulse signal from the roll control section 3 to be timing to drawing 5 (3) based on the rotational frequency from the system control system 12 were reversed. Moreover, the wave setting-out section 7 performs bias outputs, such as a laser output lower than a subinformation record signal, for example, a playback output etc., when outputting a laser modulated wave form for the subinformation record signal from the system control system 12 a carrier beam case and not receiving a subinformation record signal. While an optical disk 1 rotates one time, step 42c and step 42d are performed simultaneously. In step 42c, BCA record is performed on an optical disk 1. The laser actuator 5 performs laser actuation based on the laser output value specified from the system control system 12, and the laser modulated wave form from the wave setting-out section 7, and a laser beam is outputted like drawing 5 (4). In the optical output in drawing 5 (4), output 51a is a laser output from which energy required to crystallize the record film 26 of an optical disk 1 is obtained, and output 51b is the output (for example, playback power) of extent which does not crystallize the record film 26 of an optical disk 1.

[0037] Next, the optical output shown in drawing 5 (4) explains BCA record of a up to [an optical disk 1] using drawing 6 . It is condensed on the record film 26 of an optical disk 1, and a light beam 61 moves relatively by rotating an optical disk 1 in an

optical disk 1 top (the arrow head of this drawing shows the migration direction of an optical disk 1). Based on the laser modulated wave form generated by the wave setting-out section 7, the laser actuator 5 modulates the output reinforcement of a laser beam. By crystallizing record film 26, when an optical output is 51a, and leaving with the condition (mainly amorphous condition) of having formed record film 26 when an optical output was 51b, the intermission of the crystallization is carried out and BCA is recorded.

[0038] In step 42d, while an optical disk 1 makes one revolution, an optical pickup 4 is moved in the direction of a path of an optical disk 1. The procedure which records a BCA pattern is explained using drawing 7, moving an optical pickup. The condensing spot 71 condensed on the record film 26 of an optical disk 1 is carrying out the long configuration to the direction of a path of an optical disk 1. The movement magnitude 72 of the optical pickup 4 per one spindle motor revolution is path lay length 71a of the condensing spot 71, equivalent, or the magnitude below equivalent. With the directions from the system control system 12, the delivery motor control section 10 makes the delivery motor 9 drive, and it moves an optical pickup 4 so that it may become a fixed rate synchronizing with a revolution of a spindle motor 2. By modulating a laser beam on the basis of a one-revolution pulse, as step 42c described simultaneously, a stripe-like BCA pattern is formed in the subinformation record section of an optical disk 1 from the principle shown by drawing 6.

[0039] By step 42e, a position transducer 11 detects the location of an optical pickup, and transmits positional information to the system control system 12. While detecting that the system control system 12 has the exposure location of a light beam in a subinformation record section based on the acquired positional information and outputting a subinformation record signal to the wave setting-out section 7 by step 42f, it returns to step 42b. When the exposure location of a light beam comes outside a subinformation record section, it moves to the termination sequence 43.

[0040] Next, the termination sequence 43 is explained. The system control system 12 returns the laser actuator 5 a signal, and returns delivery and a laser output to playback power by step 43a. By step 43b, the system control system 12 suspends delivery and focal control for a signal to the focal control section 8. The system control system 12 makes a signal the laser actuator 5, and makes delivery and a laser output zero by step 43c.

[0041] By the above approach, BCA is recordable on the subinformation record section of the optical disk 1 shown in drawing 3 by leaving an amorphous condition in the shape of a stripe.

[0042] The case where the phase-change optical disk which recorded BCA is played in the usual optical information record regenerative apparatus by the above-mentioned approach to drawing 5 is shown. The BCA pattern recorded on an optical disk at this time is formed in the shape of [like drawing 5 (5)] a stripe. If this stripe is reproduced with the optical head of the usual optical information record

regenerative apparatus, since a reflection factor falls compared with a crystallized state, the part of an amorphous condition will be reproduced like drawing 5 (6). This regenerative signal turns into a BCA regenerative signal in the mold optical recording medium only for playbacks of the conventional example shown by drawing 14 (4), and the almost same regenerative signal. By making a low pass filter pass this regenerative signal, a signal like drawing 5 (7) is acquired and playback data like drawing 5 (8) are obtained by carrying out a level slice.

[0043] In addition, although generation of the laser modulated wave form in the wave setting-out section was based on the one-revolution pulse signal from a spindle motor 2 here, a rotary encoder is further formed in a spindle motor 2, and there is a method of setting up the generating timing of an intermittent pulse on the basis of the angle-of-rotation signal of the optical disk 1 detected with this rotary encoder. According to this approach, the error of the BCA record location by revolution fluctuation of a spindle motor 2 etc. can be reduced, and the precision of a BCA record location can be raised further.

[0044] Moreover, although explained in the condition of making a revolution of an optical disk 1 into a fixed rotational frequency (CAV) here, there is the approach of making a revolution of an optical disk 1 a constant linear velocity (CLV) by forming a rotary encoder in a spindle motor 2, and being based on the angle-of-rotation signal of the optical disk 1 detected with this rotary encoder. Since according to this approach the laser output for crystallizing record film can be carried out to regularity and the crystallization time difference by linear-velocity change is lost, a stable crystallized state can be acquired.

[0045] Moreover, although explained using a square wave form like drawing 6 as a laser output for carrying out the intermission of the crystallization here, there is also the approach of using a laser output as multi-pulse shape. According to this approach, it is controllable to become the heating value which needs the heating value given to a disk side by the laser beam to crystallize only a crystallization field, and since it can stop that a crystallization field spreads with remaining heat, the optimal BCA record condition can be acquired.

[0046] (Example 2) Drawing 8 is the block diagram showing the configuration of the BCA recording apparatus which can also perform initialization processing of an optical disk continuously while recording BCA on the optical disk of this invention. This recording device has the description that BCA record and initialization can be performed continuously, to an optical disk 1 by adding the change-over machine 83 which switches each control system according to the BCA record control system 81, the initialization control system 82, and a situation into a system control system to the BCA recording device shown in drawing 1 . When the exposure location of a light beam is in a subinformation record section with the signal from a position transducer 11, system control of the change-over machine 83 which switches this BCA record and initialization is carried out according to a BCA record control system, and when it

is outside a subinformation record section, system control of it is carried out according to an initialization control system.

[0047] After performing BCA record for concrete actuation of this equipment in the state of CAV as an example using the flow chart of drawing 9 and drawing 10, the case where it initializes in the state of CLV is shown below. The procedure of this equipment is roughly divided into four sequences, and consists of the starting sequence 41, the BCA record sequence 42, an initialization sequence 91, and a termination sequence 43. In this example, radius location 34a [in / in a subinformation recording start location / drawing 3], radius location 34b [in / in a subinformation record termination location / drawing 3], and an initialization starting position set radius location 34b in drawing 3, and an initialization termination location to radius location 34c in drawing 3.

[0048] It rises first and a sequence 41 is explained. By step 41a, a spindle motor 2 is driven by the roll control section 3 based on the directions from the system control system 12, and an optical disk 1 is rotated at a fixed rotational frequency (CAV condition). By step 41b, the delivery motor 9 rotates the screw 13 which supports an optical pickup 4, moves an optical pickup 4 in the direction of a path of an optical disk 1, and is moved to a subinformation recording start location. By step 41c, the laser actuator 5 drives laser 14 based on the directions from the system control system 12. The light beam which carried out outgoing radiation from laser 14 lets the optical system of an optical pickup 4, and the last objective lens 15 pass, and is irradiated by the optical disk. The optical output by which outgoing radiation is carried out from laser 14 at this time is an output of extent which does not crystallize the recording layer 23 of an optical disk 1. Focal control is performed and the light beam which carried out outgoing radiation from laser 14 is made to condense in the shape of [of an optical disk 1] record film by step 41d. By step 41e, a position transducer 11 detects the location of an optical pickup, and transmits positional information to the system control system 12. While detecting that the system control system 12 has the exposure location of a light beam in a subinformation recording start location based on the acquired positional information and outputting a subinformation record signal to the wave setting-out section 7 by step 41f, the BCA record sequence 42 is started. When there is no exposure location of a light beam in a subinformation recording start location, the system control system 12 drives a signal to the delivery motor control section 10, delivery and the delivery motor control section 10 drive the delivery motor 9 based on this signal, an optical pickup 4 is made to move slightly, and it is made to move to a subinformation recording start location. It returns to step 41e again after this.

[0049] Next, the BCA record sequence 42 is explained. By step 42a, record data (subinformation), such as identification information recorded on an optical disk 1, are coded, and a BCA pattern (record signal) is created. In step 42b, the wave setting-out section 7 generates a laser modulated wave form based on a BCA pattern. The wave

setting-out section 7 operates orthopedically the BCA signal sent from the BCA signal generation section 6, and the laser modulated wave form where the BCA signal was reversed for the one-revolution pulse signal from the roll control section 3 as timing based on the rotational frequency from the system control system 12. Moreover, the wave setting-out section 7 outputs a laser modulated wave form for the subinformation record signal from the system control system 12 a carrier beam case, and when not receiving a subinformation record signal, it performs a bias output. While an optical disk 1 rotates one time, step 42c and step 42d are performed simultaneously.

[0050] In step 42c, BCA record is performed on an optical disk 1. The laser actuator 5 performs laser actuation based on the laser output value specified from the system control system 12, and the laser modulated wave form from the wave setting-out section 7, and a laser beam is outputted like drawing 5 (4). The optical output in drawing 5 (4) is a laser output from which energy required for output 51a to crystallize the record film 26 of an optical disk 1 is obtained, and output 51b is the output (for example, playback power) of extent which does not crystallize the record film 26 of an optical disk 1. As shown in drawing 6, by irradiating this modulated light beam at the record film of an optical disk 1, the intermission of the crystallization is carried out and BCA is recorded.

[0051] In step 42d, while an optical disk 1 makes one revolution, only an amount predetermined with constant speed moves an optical pickup 4 in the direction of a path of an optical disk 1 like drawing 7. A stripe-like BCA pattern is formed in the subinformation record section of an optical disk 1 by performing step 42c and step 42d simultaneously.

[0052] By step 42e, a position transducer 11 detects the location of an optical pickup, and transmits positional information to the system control system 12. While detecting that the system control system 12 has the exposure location of a light beam in a subinformation record section based on the acquired positional information and outputting a subinformation record signal to the wave setting-out section 7 by step 42f, it returns to step 42b. When the exposure location of a light beam comes outside a subinformation record section, it moves to the initialization sequence 91 shown in drawing 10.

[0053] Next, the initialization sequence 91 is explained. If the exposure location of a light beam comes outside a subinformation record section and it goes into an initialization field, an initialization control system will perform system control with the change-over vessel 83. The system control system 12 switches a signal to the roll control section, and switches delivery and a revolution condition to a CLV condition from CAV by step 91a. The system control system 12 is power required for the record film 26 of an optical disk 1 to crystallize a signal at the laser actuator 5 to the linear velocity to which delivery and the laser actuator 5 were set, and controls a laser output by step 91b to become fixed. By step 91c, while an optical disk 1 makes

one revolution, the delivery motor control section 10 drives the delivery motor 9, and only a predetermined amount moves [control section] an optical pickup. By step 91d, a position transducer 11 detects the location of an optical pickup, and transmits positional information to the system control system 12. Based on the acquired positional information, the system control system 12 detects that the exposure location of a light beam is in an initialization field, and returns to step 91c. When the exposure location of a light beam comes outside an initialization field, it moves to the termination sequence 43.

[0054] Next, the termination sequence 43 is explained. The system control system 12 returns the laser actuator 5 a signal, and returns delivery and a laser output to playback power by step 43a. By step 43b, the system control system 12 suspends delivery and focal control for a signal to the focal control section 8. The system control system 12 makes a signal the laser actuator 5, and makes delivery and a laser output zero by step 43c.

[0055] By the above actuation, after recording BCA by changing the phase state of record film 26 to the subinformation record section on an optical disk 1, initialization processing of an optical disk 1 can also be performed continuously, and a manufacture process can be simplified.

[0056] In addition, although the case where it initialized in the state of CLV was explained in the example 2 after performing BCA record in the state of CAV, it is also possible to carry out after [initialization] BCA record. Moreover, it is also possible by controlling laser output reinforcement in accordance with linear velocity to perform BCA record and initialization continuously with a CAV condition. Moreover, it is also possible to perform BCA record and initialization continuously with a CLV condition by attaching a rotary encoder to a spindle motor and generating a laser modulating signal on the basis of the angle-of-rotation signal of the optical disk 1 detected with said rotary encoder at the time of BCA record.

[0057] (Example 3) By preparing the hole (a hole being called below) in which the breakthrough or cave-in which penetrates a recording layer and/or record film is prepared using the equipment shown by drawing 8 explains how to record a BCA pattern. Compared with the approach of recording a BCA pattern by one laser luminescence to one BCA pattern which is the conventional example, by irradiating an optical spot sufficiently smaller than the BCA pattern to form over multiple times, the thermal effect on record film and its periphery and a thermal damage can be reduced, and a good hole (BCA pattern) can be formed by this invention. Moreover, as shown in drawing 11 , it is realizable by raising a laser beam output to power 111a which film destruction generates at the BCA Records Department. According to this approach, initialization processing of an optical disk can also be performed, and a hole can be made in record film as usual, and BCA record can also be carried out.

[0058] After performing BCA record for concrete actuation of this equipment in the state of CAV as an example using the flow chart of drawing 12 and drawing 13 , the

case where it initializes in the state of CLV is shown below. The procedure of this equipment is roughly divided into four sequences, and consists of the starting sequence 41, the BCA record sequence 121, an initialization sequence 131, and a termination sequence 43. Moreover, in radius location 34b of drawing 3 , and an initialization starting position, radius location 34a of drawing 3 and a subinformation record termination location set [a subinformation recording start location] radius location 34a of drawing 3 , and an initialization termination location to radius location 34c of drawing 3 .

[0059] It rises first and a sequence 41 is explained. By step 41a, a spindle motor 2 is driven by the roll control section 3 based on the directions from the system control system 12, and an optical disk 1 is rotated at a fixed rotational frequency (CAV condition). By step 41b, the delivery motor 9 rotates the screw 13 which supports an optical pickup 4, moves an optical pickup 4 in the direction of a path of an optical disk 1, and is moved to a subinformation recording start location. By step 41c, the laser actuator 5 drives laser 14 based on the directions from the system control system 12. The light beam which carried out outgoing radiation from laser 14 lets the optical system of an optical pickup 4, and the last objective lens 15 pass, and is irradiated by the optical disk. The optical output by which outgoing radiation is carried out from laser 14 at this time is an output of extent which does not crystallize the recording layer 23 of an optical disk 1. Focal control is performed and the light beam which carried out outgoing radiation from laser 14 is made to condense on the record film of an optical disk 1 by step 41d. By step 41e, a position transducer 11 detects the location of an optical pickup, and transmits positional information to the system control system 12. While detecting that the system control system 12 has the exposure location of a light beam in a subinformation recording start location based on the acquired positional information and outputting a subinformation record signal to the wave setting-out section 7 by step 41f, the BCA record sequence 42 is started. When there is no exposure location of a light beam in a subinformation recording start location, the system control system 12 drives a signal to the delivery motor control section 10, delivery and the delivery motor control section 10 drive the delivery motor 9 based on this signal, an optical pickup 4 is made to move slightly, and it is made to move to a subinformation recording start location. It returns to step 41e again after this.

[0060] Next, the BCA record sequence 121 is explained. By step 121a, record data (subinformation), such as identification information recorded on an optical disk 1, are coded, and a BCA pattern (record signal) is created. In step 121b, the wave setting-out section 7 generates a laser modulated wave form based on a BCA pattern. The wave setting-out section 7 operates a laser modulated wave form for the one-revolution pulse signal from the roll control section 3 orthopedically as timing based on the BCA signal sent from the BCA signal generation section 6, and the rotational frequency from the system control system 12. Moreover, the wave setting-out

section 7 outputs a laser modulated wave form for the subinformation record signal from the system control system 12 a carrier beam case, and when not receiving a subinformation record signal, it performs a bias output. While an optical disk 1 rotates one time, step 121c and step 121d are performed simultaneously. In step 121c, BCA record is performed on an optical disk 1. The laser actuator 5 performs laser actuation based on the laser output value specified from the system control system 12, and the laser modulated wave form from the wave setting-out section 7, and a laser beam is outputted like drawing 11 (1). In the optical output in drawing 11 (1), output 111a is a laser output from which energy required to destroy the record film 26 of an optical disk 1, and prepare a hole is obtained, and output 111b is the output (for example, playback power) of extent which does not crystallize the record film 26 of an optical disk 1. By irradiating this modulated light beam at the record film of an optical disk 1, BCA which was made to carry out the intermission of the hole to a recording layer and/or record film, and equipped them with it is recorded.

[0061] In step 121d, while an optical disk 1 makes one revolution, only an amount predetermined with constant speed moves an optical pickup 4 in the direction of a path of an optical disk 1. A stripe-like BCA pattern is formed in the subinformation record section of an optical disk 1 by performing step 121c and step 121d simultaneously. By step 121e, a position transducer 11 detects the location of an optical pickup, and transmits positional information to the system control system 12. While detecting that the system control system 12 has the exposure location of a light beam in a subinformation record section based on the acquired positional information and outputting a subinformation record signal to the wave setting-out section 7 by step 121f, it returns to step 121b. When the exposure location of a light beam comes outside a subinformation record section, it moves to the initialization sequence 131 shown in drawing 13 .

[0062] Next, the initialization sequence 131 is explained. If the exposure location of a light beam comes outside a subinformation record section, an initialization control system will perform system control with the change-over vessel 83. The system control system 12 returns the laser actuator 5 a signal, and returns delivery and a laser output to playback power by step 131a. An optical pickup 4 is moved in the direction of a path of an optical disk 1, and it is made to move to an initialization starting position by step 131b.

[0063] The system control system 12 switches a signal to the roll control section, and switches delivery and a revolution condition to a CLV condition from CAV by step 131c. The system control system 12 controls a laser output by step 131d to become fixed by power required for the record film 26 of an optical disk 1 to crystallize a signal at the laser actuator 5 to the linear velocity to which delivery and the laser actuator 5 were set. By step 131e, while an optical disk 1 makes one revolution, the delivery motor control section 10 drives the delivery motor 9, and only a predetermined amount moves [control section] an optical pickup. By step 131f, a

position transducer 11 detects the location of an optical pickup, and transmits positional information to the system control system 12. Based on the acquired positional information, the system control system 12 detects that the exposure location of a light beam is in an initialization field, and returns to step 131e. When the exposure location of a light beam comes outside an initialization field, it moves to the termination sequence 43.

[0064] Next, the termination sequence 43 is explained. The system control system 12 returns the laser actuator 5 a signal, and returns delivery and a laser output to playback power by step 43a. By step 43b, the system control system 12 suspends delivery and focal control for a signal to the focal control section 8. The system control system 12 makes a signal the laser actuator 5, and makes delivery and a laser output zero by step 43c.

[0065] By the above actuation, after recording BCA by making a hole in the subinformation record section on an optical disk 1 at record film 26, initialization processing of an optical disk 1 can also be performed continuously, and a manufacture process can be simplified.

[0066] In addition, although the laser output was made into playback power like drawing 11 (1) as a BCA record wave here except the BCA Records Department, there is also the approach of setting an initialization starting position to radius location 34b of drawing 3 , and making it initialization power except the BCA Records Department like drawing 11 (3) . According to this approach, since an initialization field becomes narrow, a throughput can be raised.

[0067] Moreover, although the case where it initialized in the state of CLV was explained in the example 3 after performing BCA record in the state of CAV, it is also possible to carry out after [initialization] BCA record. Moreover, it is also possible by controlling laser output reinforcement in accordance with linear velocity to perform BCA record and initialization continuously with a CAV condition. Moreover, it is also possible to perform BCA record and initialization continuously with a CLV condition by attaching a rotary encoder to a spindle motor and generating a laser modulating signal on the basis of the angle-of-rotation signal of the optical disk 1 detected with said rotary encoder at the time of BCA record.

[0068] While there is effectiveness which can control that a user alters medium identification information freely by establishing a hole in the recording layer and/or record film which were explained in the above-mentioned example 3, the same medium identification information as the mold optical recording medium only for playbacks can be formed.

[0069] In addition, although the example 3 explained the case where a hole was prepared at a recording layer and/or record film to record of medium identification information, this record approach is applicable also to the recording layer and/or record film in the main information field. If it applies to the main information field, though it is a rewriting mold optical disk, the record approach of the optical disk which

becomes compatible with the rewritable mold and the postscript mold that the alteration of a part of information can be controlled can be attained.

[0070] Moreover, if the configuration which the linear velocity of the optical disk explained in the example 3 is optimized, and a recording layer and/or record film are liquefied, and is unevenly distributed with surface tension is adopted when a hole is established in a recording layer and/or record film for example Although the ingredient of a recording layer and/or record film is unevenly distributed with a hole near the after side edge side (namely, ending [record] point side) near the before [a hand of cut (namely, the migration direction)] side edge side (namely, recording start point side), a part for a hole Although the direction of the amount of maldistribution near the back [amount / of maldistribution / near the before side edge side] side edge side increases and it becomes unsymmetrical [the configuration for a hole], since the optical change by part for a hole is large, it is fully absorbable. Furthermore, since the amount of hole is the maldistribution resulting from the surface tension of the ingredient of a melting condition, it can control the impulse force accompanying evaporation of an ingredient etc., and does not have generating of exfoliation of a recording layer and/or record film etc., either.

[0071] In addition, although the configuration of the optical disk applied to this invention is completely the same even if it is not equipped with a reflecting layer, in the case of the optical disk equipped with the reflecting layer with the configuration which prepares especially the breakthrough of an example 3, the configuration of a hole penetrated to a reflecting layer is desirable, and, in the case of the medium identification information penetrated to a reflecting layer, the completely same medium identification information as the mold optical recording medium only for playbacks is obtained in the case of.

[0072] Although said examples 1–3 described the fundamental record approach of BCA, an example 4 describes the recovery approach at the time of playback for the modulation approach at the time of record in detail hereafter. Furthermore, the following example 5 describes the example at the time of applying this BCA, and explains how to prevent the security lowering by the alteration assumed by the initializer combination method of BCA.

[0073] (Example 4) The modulation approach of data is first stated to a detail using drawing 15 (a). First, in the Lead Solomon method error correction code (ECC) adjunct 715, as for the data which should be recorded, ECC717 is added to data 716. To 188 bytes of all data 716, drawing 16 (a) calculates Lead Solomon and shows the data configuration which added 16 bytes of ECC717. Drawing 16 (b) shows the data configuration in the case of recording data [12 bytes of] 716a. The amount of data of the ECC717a section is 16 bytes, and the ECC section and data size in case data are 188 bytes do not change.

[0074] The ECC operation of this invention is not calculated to 12 bytes of data 716a like usual, when data are 12 bytes. As shown in (b) of drawing 17, imagination data

configuration [188 bytes of] 716b which put 0 into 166 bytes from RS2 which does not exist as a stereo from the line of the last of RS1 to the 3rd line of RS_n is created, an error correction is calculated, and ECC717b is calculated.

[0075] Since each operation program is required, program capacity and room may become large and may stop being sufficient by the conventional method which performs a total of 12 kinds of ECC operations including for 44 to 188 bytes, when 8 bits or the 16-bit microcomputer of the small capacity for control of a DVD drive performs the correction operation of BCA. [12 bytes, 28 bytes, and] There is effectiveness which can carry out ECC processing with the microcomputer of the small capacity of the existing drive by this invention.

[0076] (Synchronous sign) A synchronous sign is described below. Drawing 18 (a) shows sync bits 719a-719z. Since spacing of the fixed pattern of a synchronizing signal is 4T as shown in drawing 18 (b), it becomes easy to distinguish 3T and the alignment pattern of data.

[0077] (PE-RZ modulation) When recording BCA on the media of the record mold of a type which perform the same groove record as DVD-R and a DVD-ROM like DVD-RW, the data 716 containing an ECC code are the reverse code-conversion section 721 of the PE-RZ modulation section 720 for making it distinguish from a ROM disk, 1 of data and 0 are reversed and the PE-RZ modulation of them is carried out in RZ modulation section 722 and PE modulation section 723. When it explains using the wave form chart of drawing 20, in (1), bit-flipping data and (2) show RZ modulation, and, as for input data and (1'), (3) shows a PE-RZ modulating signal. In the pulse width reduction-by-half section 724, pulse width becomes 50% or less, and, as for this modulating signal, a wave like drawing 20 (4) is acquired. In the case of a phase change mold disk like DVD-RW, a wave is made into an opposite phase by the positive/negative inversion section 725, and as shown in the optical output of (5), only a BCA modulation part turns OFF initialization light of laser 726. Like drawing 20 (6), while a BCA pattern is recorded, the record film between BCA(s) crystallizes and is initialized. Since record pulse width is narrowed below at one half of an original PE-RZ modulating signal in the case of this invention, the width of the stripe of each slot becomes narrow in one half like drawing 20 (6). Furthermore, since a stripe has only one piece into two slots, in the BCA field 728, it becomes the part of one fourth of width that is, in all, and becomes a BCA part, i.e., the low reflective section, only one fourth by surface ratio.

[0078] When record film is a phase change ingredient, the reflection factor of the bright section which is a part before record is low before and behind 20%. If the signal of the record pulse width of the conventional PE-RZ signal is used as it is, as shown in drawing 20 (3), it becomes the dark space which is a part after one half recording, average reflectance becomes 10% order, and since the average reflected light decreases, it will have an adverse effect on focusing. In this invention, since pulse width of BCA is made into one half, even if average reflectance turns into 75% or

more of the reflection factor of a part without original BCA and an original pit and it uses phase change record film by the pulse width reduction-by-half section 724, 15% or more of average reflectance is obtained also in a BCA field. For this reason, a focus becomes easy and it is effective in being stabilized.

[0079] (When recording on DVD-R) When recording on DVD-R with this recording device, a positive/negative **** control signal is generated and the polarity of the optical output of drawing 20 (5) is reversed by sending to the positive/negative inversion section 725 again. For this reason, the reflection factor of the record film of DVD-R of the part which carried out laser luminescence falls, and BCA like drawing 20 (6) is recorded. Since there is a function which reverses a wave-like polarity, when recording on DVD-R, it is not made reversed, but in recording on DVD-RW, it is effective in the ability to have the function which records BCA on both media as making it reversed by one set. Since drawing 20 has the code pars inflexa 721, with a ROM mold disk, 1 of modulation data and the value of 0 are reversed. The modulating signal of a ROM mold disk is shown in drawing 19 for a comparison. [0080] In drawing 19 and drawing 20, (1) input data is the same. However, since a code reversal signal is not sent in the case of ROM, the code pars inflexa 721 does not operate. For this reason, at the time of "0", a PE-RZ signal is arranged like drawing 19 (3) at a left-hand side slot, and a BCA pattern also serves as left-hand side like drawing 19 (b). On the other hand, a PE-RZ signal is arranged like drawing 20 (3) at a right-hand side slot, and since a code reversal signal is sent, when it is "0" in the case of RAM mold media, such as DVD-RW and DVD-R, as shown in (c), a BCA pattern serves as right-hand side. Therefore, since the BCA patterns on a disk differ, BCA of BCA and RAM of ROM can be distinguished. Since the patterns of BCA differ even if an inaccurate contractor copies the data of a ROM disk using the RAM disk of DVD-RW or DVD-R, and since it will be distinguished if it is not a ROM disk, it is effective in an unauthorized use being prevented.

[0081] In this invention, the code pars inflexa 721 is turned OFF and BCA can be recorded on a ROM disk like drawing 19 by turning off the positive/negative inversion section 725. In DVD-RW, it is made into ON/ON, and, in the case of DVD-R, is made into ON/OFF, and in the case of DVD-RAM, if it is made OFF/ON, BCA of normal can record with one recording device. Thus, it is effective in BCA being recordable on DVD-ROM, DVD-R, DVD-RW, and four different media of DVD-RAM with the same recording device with two switch changes.

[0082] (Arrangement of BCA) Arrangement of BCA is shown in drawing 21. In DVD-ROM and DVD-RAM, the BCA field 728 is arranged to a location with a radius of 23.5mm from a location with a radius [of the most inner circumference of lead-in groove area] of 22.3mm. The address 729 is recorded on this field, and since the record include angle of a BCA bar code is a maximum of 316 degrees from a minimum of 51 degrees, the non-Records Department exists in the specific include-angle range of a BCA field. In this free area 730, since the address can be read, the head of a

regenerative apparatus can know its location. CDC 732 which shows the physical attribute of the disk which has a guard band 731 in 50 micrometers or more at the periphery section of a BCA field, and is in the periphery section further is recorded in the pit, and the BCA existence identifier 712, the disk class identifier 711, the anti-copying identifier 735 that shows an anti-copying disk, and the media key block 736, i.e., keys, are recorded.

[0083] In DVD-R or DVD-RW, 50 micrometers or more of subguard bands 739 for avoiding interference with the PCA field 737 of the trial writing field for power adjustment in the range of radius 22.1(21.9) mm to 22.3(22.1) mm of the inner circumference section of BCA, the RMA field 738 which records the history of power control on the range of radius 22.3(22.1) mm to 22.6(22.4) mm, and an RMA field and the BCA field 728 are formed in the inner circumference section of BCA. For this reason, the BCA field 728 surely exists in accuracy from 22.77 to 23.45mm for 23.5mm from the radius of 22.8mm. Thus, by narrowing a BCA field radially compared with ROM, coexistence with PCA and RMA is attained and BCA can be used for DVD-R and DVD-RW. In this case, continuation initialization is begun from the inner circumference section at least, and the radius of 22.65mm continues it. And by carrying out intermittent luminescence based on a PE-RZ modulating signal, recording BCA, and changing to continuation luminescence thoroughly in the radius of 23.57mm, BCA can be recorded by initialization and BCA can be recorded, without making RMA destroy.

[0084] (The playback approach) The playback approach of BCA is described using drawing 15 (b). First, CDC 732 is accessed with an optical head and it gets over in the 8-16 recovery section 738. It stops, when the BCA identifier 712 is read and the BCA identifier judging section 739 does not show "0", i.e., existence, from CDC to which it restored, when "1", i.e., existence, is shown, the disk class identifier 711 is read, only when record mold disks, such as DVD-R and DVD-RW, are shown in the disk class identifier judging section 740, the code reversal signal 745 is generated and the code pars inflexa 744 is operated.

[0085] On the other hand, when reproducing BCA data, an optical head is moved to the BCA field 728 shown in drawing 21, a BCA signal is reproduced, it considers as a digital signal with the level slicer 714, a synchronizing signal is extracted in the synchronizing-signal-regeneration section 743, and it restores only to the BCA data 716 in the PE-RZ recovery section 742. When the above-mentioned code reversal signal 745 is ON, in the code pars inflexa 744, it changes, as shown in (1) from (1') of drawing 20, and 1 and 0 are reversed. Since the code reversal signal 745 is not generated in the case of a ROM disk, a code is not changed. In this way, the original BCA data are reproduced normally, when BCA is less than 188 bytes like drawing 17 (b) in the Lead Solomon error correction section 746, zero data is added, an ECC operation is virtually performed as 188 bytes, an error correction is carried out, and a BCA signal is outputted correctly.

[0086] (Example 5)

(The record approach of Disk ID) Drawing 22 shows the typical production process of a RAM disk with BCA. First, the cryptographic key group 700 which contains two or more 1-n-th codes with the code encoder 803 using the 1st cryptographic key 802, such as a public key and a private key, is enciphered, and the 1st code and 805 are created. This 1st code 805 is modulated by eight to 16 modulator 917 of mastering equipment, and it is recorded on the 1st record section 919 which has this modulating signal in the inner circumference section of original recording 800 with laser as a concavo-convex pit. As drawing 21 specifically showed, it is recorded on the CDC field 732 with the BCA identifier 711, the disk class identifier 712, and the anti-copying identifier 735. The disk-like transparence substrate 918 is fabricated by making machine 808a using this original recording 800, the record film which consists of a phase change mold record ingredient or a charge of a coloring matter raw material by record film creation machine 808b is formed in one side of the transparence substrate 918, the single-sided disks 809a and 809b of 0.6mm thickness are created, these two sheets are stuck by lamination machine 808c, and a completion disk is created. To the 2nd record section 920 of this completion disk 809, with the recording apparatus 807 of BCA, the information on a disk ID 921 or the 2nd cryptographic key 923 for the Internet communication link is modulated by PE-RZ modulator 807a which combined PE modulation and RZ modulation, this modulating signal is recorded by laser 807b, a BCA pattern is formed, and the record mold disk 801 with BCA is manufactured. In the case of a phase change mold record ingredient, two processes, an initialization process and a BCA record process, can be unified at one process by using the initializer of this invention as a BCA recording device. When this process is described, since record film after forming membranes by record film creation machine 808b is in an amorphous condition or a horse mackerel depository condition, its reflection factor is as low as 10% or less. When using an initializer, with a boiled-fish-paste lens, a laser beam is radially converged on the beam spot of a long stripe configuration, image formation is carried out on a recording surface, and a disk is rotated. A beam is moved to the periphery section with a revolution, and by making it irradiate continuously, record film changes from the amorphous condition that a reflection factor is low to a crystallized state with a high reflection factor, and is continuously initialized from inner circumference on the periphery. By turning off, the signal, i.e., the laser light, of 0, and turning on in "0 Condition" in "1 Condition" of a PE-RZ signal in the 2nd record section, at this time, the signal, i.e., the laser light, of 1 In the part which turned OFF laser, since an amorphous condition remains, it is still a low reflection factor, and since it will be in a crystallized state, it becomes a high reflection factor, and a bar code is formed on a periphery as a result, and BCA is recorded in the turned-on part. If a laser beam goes to the periphery section of BCA and reaches the inner circumference section of the guard band 731 of drawing 21, by changing continuously into ON condition the laser which is carrying out spacing

luminescence according to the BCA signal, from a guard band 731, all the record film of the periphery section will be crystallized that is, initialized, and will be initialized to the outermost periphery.

[0087] In DVD-RW it is shown in drawing 21 -- as -- the inner circumference section of BCA, since there are the PCA field 737, the RMA field 738, and a guard band 739 up to a field with a radius of 22.4mm when radius the tolerance of 22.6mm will be considered from a field with a radius of 21.9mm, if radius the tolerance of 22.1mm is considered at least The first inner circumference section carries out continuation luminescence of the laser, and a radius starts intermittent luminescence based on a BCA modulating signal in the location between 22.65mm and 22.77mm (for about 22.6-22.8mm). A BCA pattern is recorded on the BCA field 728, and it changes from intermittent luminescence to continuation luminescence in the location of a between with a radius [of 23.45mm / a radius to] of 23.55mm. Since BCA is not recorded on the guard band 731 of drawing 21 by this but the PCA field 737 of the inner circumference section of CDC 732 of the periphery section of BCA or BCA and the RMA field 738 are initialized by perimeter completeness by it, it is effective in the ability to read data and the address to stability with the optical head of PCA and an RMA field.

[0088] Since the lamination disk is used, BCA included in inside cannot be altered but can be used for a security application. Moreover, DVD-RAM and the DVD-RW drive which are usually marketed have the circular beam spot. Since an amorphous condition remains between trucks even if an inaccurate user is going to alter a BCA part with the circular beam of this commercial drive and eliminate BCA, BCA is not thoroughly eliminable. Therefore, in a commercial drive, since BCA data cannot be altered, the security effectiveness high as a noncommercial use is acquired. on the other hand -- groove record mold RAM disks, such as DVD-RW and DVD-R, -- using -- DVD-ROM -- a similar disk may be copied. In order to prevent this, as drawing 20 explained, only the data division of a PE-RZ modulation make a ROM disk and a modulation rule reverse by polarity-reversals section 820b of a code. That is, in the case of RAM, when BCA data are "0" and "1" in the case of ROM, a modulating signal sets to "01" and "10" respectively what was "01" in "10" respectively. Then, since it can distinguish even if it makes the copy disk of ROM using RAM, since the PE-RZ modulating signals of ROM and RAM differ, and injustice can be detected, prevention becomes possible.

[0089] (Application to protection of copyrights) The application which uses BCA with this difficult alteration for protection of copyrights using drawing 23 is described. In case the contents by which the copy was first permitted to the RAM disk once are recorded, the procedure which uses BCA and is enciphered is described. When a copy authorization identifier is detected once, by accessing the BCA field 920 of RAM disk 856, and carrying out a PE-RZ recovery in the BCA playback section 820, the data of BCA are reproduced and ID857 of a disk proper is outputted. Moreover, although the

1-n-th keys 700, i.e., two or more keys, are recorded on the 2nd record section 919 of 856 of a RAM disk, by the key selection section 703, the key permitted to each manufacturer's drive is selected, it decodes by the code decoder 708, and "the 1st key" is generated. "The 2nd key" is generated by on the other hand calculating ID857 of this the "1st key" and a disk proper with a tropism function in operation part 704. This key changes with each RAM disks and is peculiar. This the "2nd key" is sent to the encryption section 706 of the encryption section 859. [0090] The contents key 705 is generated by the random-number-generation section 709 of the contents key generation section 707 in the encryption section 859. This contents key is enciphered in a cryptopart 706 using the above-mentioned "2nd key." This "enciphered contents key" is recorded on the record section 702 of a disk 856 by the record circuit 862. [0091] On the other hand, using the contents key 705, it is enciphered with the code encoder 861 and the contents 860 which consist of sound signals of a film etc., such as a video signal and music, etc. are recorded on the record section 702 of RAM disk 856 by the record circuit 862.

[0092] Next, the procedure which reproduces this contents signal is explained using the block diagram of drawing 23 , and flow chart drawing of drawing 24 . First, a disk is inserted (step 714a), in response to the playback instruction of contents (step 714b), the anti-copying identifier 735 in CDC 732 of a disk is seen, and it judges whether the disk is anti-copying disks, such as CPRM, (step 714c), and if it is not an anti-copying disk, it will reproduce as it is (step 714d). If it is an anti-copying disk, the BCA identifier 712 in CDC is read by step 714e. Moreover, BCA is not reproduced when the BCA identifier 712 (step 714e) of CDC does not show existence of BCA (step 714f) (step 714g). At this time, the information on BCA containing ID857 is reproduced by the PE-RZ recovery section of the BCA playback section 820 from the BCA field of RAM disk 856 (step 714n). CDC 710 which has recorded the physical attribute of a disk 702 is read (step 714h), and the disk class identifier 711 (step 714h) judges [DVD-ROM, DVD-RAM, and] whether they are DVD-RW or DVD-R. In the case of DVD-RW or DVD-R (step 714j), the polarity of the code of data is reversed with polarity-reversals section 820b of PE-RZ recovery section 820a (step 714k). That is, if the reproduced modulating signal is "01", if it is "10", it is made "0" recoveries, and gets over by carrying out output data to the case of DVD-ROM, and reverse "1" (step 714m). By 8-16 recovery section 865a of the data playback section 865, it restores to the main data, and first, the keys 700 which consist of two or more keys from the key block field 919 are reproduced, the key which fitted the equipment by the key selection section 703 is chosen, it decodes in the code decoder 708, and "the 1st key" is reproduced. The above-mentioned "1st key" is calculated in operation part 704 with this ID857, and "the 2nd key" is generated (step 714p). So far, it is the same as the recording mode of above-mentioned contents. In the mode which reproduces encryption contents, the points which reproduce and decode "the enciphered contents key" from a disk 856, and decode the enciphered contents differ.

In drawing 23 , a dotted line shows the flow of only the time of playback below, and it states to it in detail.

[0093] The "enciphered contents key 713" currently recorded on the record section 702 of a disk 856 is reproduced in the data playback section 865, it decodes by the code decoder 714 using the above-mentioned "2nd key", and the contents key 715 is decoded (step 714q). Using this contents key as a decode key, in the code decoder 863, "the enciphered contents" are decoded (step 714r) and the plaintext 864 of the m-th contents is outputted (step 714s). When copied only to the disk of one sheet at normal, one of the enciphered contents keys which were recorded on the RAM disk is this disk ID and a pair, decode or descrambling of a code is performed correctly and the plaintext 864 of the m-th contents is outputted. In the case of image information, an MPEG signal is elongated and a video signal is acquired.

[0094] In this case, encryption is using Disk ID as the key. The effectiveness that Disk ID can be copied only to the RAM disk whose number is one since the number of ID is managed and manufactured so that only one sheet may exist in a world is acquired. This principle is expressed below.

[0095] Although copying to another RAM disk of one more sheet is forbidden here from the RAM disk copied to normal at the beginning, when the bit copy of the enciphered contents is carried out unjustly as it was, ID1 which is the disk ID of the first disk differs in a number from ID2 which is, another RAM disk ID of one more sheet, i.e., disk of an illegal copy disk. Playback of BCA of the RAM disk copied illegally reproduces ID2. However, since contents or/, and a title key are enciphered by ID1 and keys differ even if it is going to **** by ID2 in the code decoder 863, neither a title key nor the code of contents is decoded correctly. In this way, the signal of the RAM disk of an illegal copy is not outputted, but it is effective in copyright being protected. This invention is Disk. Since it is ID signalling, the RAM disk of the normal copied only once to normal is effective in convenience being high, since release of the code is carried out, even if it reproduces by which drive. However, the key management pin center, large in a remote place is sufficient as the encryption section 859, and the IC card carrying a code encoder is sufficient as it, and it may also be included in a record regenerative apparatus.

[0096] Although BCA cannot be eliminated in the drive marketed when BCA is recorded by the initializer, the record disk which does not attach BCA may come to hand, and a user may record BCA. Since the BCA identifier 712 is recorded on CDC 710 by PURIPITTO by this invention as this cure at original recording, the BCA identifier 712 of the disk which does not record BCA shows "0", i.e., there is nothing, and cannot alter them because of PURIPITTO. Therefore, since a BCA identifier cannot be altered even if it records BCA on this RAM disk that is not recording BCA unjustly later, it is judged that it is inaccurate at a regenerative-apparatus side, and it is effective in not operating.

[0097] Although the rewritable phase-change optical disk was taken for the example

and the case where the recording layer of a subinformation field and the recording layer of the main information field were the same was moreover explained in the above-mentioned example Only the part which records medium identification information changes the ingredient presentation of a recording layer (for example, record sensibility is reduced). It is contained in this invention even if it is any that only the part which records medium identification information makes only a reflecting layer only the part which records the medium identification information (for example, a pigment system ingredient is applied) which changes the ingredient of a recording layer except for a recording layer etc.

[0098] Furthermore, also except a phase change ingredient, even if it is the configuration of using an optical magnetic adjuster, a coloring matter ingredient, etc. as an ingredient of a recording layer, this invention is applicable.

[0099]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, medium identification information is stably recordable to an optical recording medium. While becoming possible to record medium identification information on initializing a phase change mold optical recording medium especially and coincidence and being able to attain simplification of a production process, the advantageous effectiveness that a manufacturing cost can be held down is acquired.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram showing an example of the recording apparatus of this invention

[Drawing 2] The important section cross-section block diagram of an example of an optical disk applicable to this invention

[Drawing 3] The plan showing an example of an optical disk applicable to this invention

[Drawing 4] The flow chart showing an example of the medium identification information record approach of this invention

[Drawing 5] Drawing showing the timing chart of an example of the medium identification information record approach of this invention

[Drawing 6] Drawing showing an example of the medium identification information record approach of this invention

[Drawing 7] The plan showing this record approach

[Drawing 8] The block diagram showing other examples of the recording apparatus of this invention

[Drawing 9] The flow chart showing other examples of the medium identification information record approach of this invention

[Drawing 10] The flow chart of this record approach

[Drawing 11] It is a laser output wave form chart in case the laser output wave form chart at the time of (1) creating medium identification information and (2) perform the laser output wave form chart in the case of a phase-number conversion process and (3) performs simultaneously medium identification information and a phase-number conversion process with an example of the laser output wave form chart of another example of medium identification information record of this invention.

[Drawing 12] The flow chart showing another example of the medium identification information record approach of this invention

[Drawing 13] The flow chart of this record approach

[Drawing 14] Drawing showing the timing chart of the medium identification information BCA record approach of the conventional example

[Drawing 15] For (a), the block diagram showing an example of the modulation section of the recording apparatus of this invention and (b) are the block diagram showing an example of the recovery section of the regenerative apparatus of this invention.

[Drawing 16] (a) is the data block diagram at the time of $n = 12,188$ bytes of BCA of an example of this invention, and (b) is the data block diagram at the time of $n = 1$ or 12 bytes of BCA of an example of this invention.

[Drawing 17] It is the imagination data block diagram which added 0 in order for the data block diagram at the time of $n = 1$ or 12 bytes of BCA of an example of this invention to carry out (a) and to carry out the ECC operation of the (b) at the time of $n = 1$ or 12 bytes of BCA of an example of this invention.

[Drawing 18] For (a), the data block diagram showing an example of the synchronous sign of BCA of this invention and (b) are the data block diagram showing the fixed alignment pattern of BCA of an example of this invention.

[Drawing 19] The wave form chart showing the modulating signal in the case of the ROM mold disk of an example of this invention

[Drawing 20] The wave form chart showing the modulating signal in the case of the RAM mold disk of an example of this invention

[Drawing 21] The plan showing an example of the location of BCA of the disk of this invention

[Drawing 22] Process drawing showing an example of the forming cycle of the disk of this invention, and the record process of BCA

[Drawing 23] The block diagram of the record regenerative apparatus which uses an example BCA of this invention, and enciphers / decrypts contents

[Drawing 24] Flow chart drawing in the case of carrying out decode playback of the contents of the record regenerative apparatus of an example of this invention

[Description of Notations]

1 Optical Disk

2 Motor
3 Roll Control Section
4 Optical Pickup
5 Laser Actuator
6 BCA Signal Generation Section
7 Wave Setting-Out Section
8 Focal Control Section
9 Delivery Motor
10 Delivery Motor Control Section
11 Position Transducer
12 System Control System
13 Screw
14 Laser
15 Objective Lens
16 Photodetector
17 Pre Amplifier
18 Voice Coil
21 Transparence Substrate
22 Dielectric Layer
23 Recording Layer
24 Dielectric Layer
25 Reflecting Layer
26 Record Film
27 Resin Protective Layer
28 Glue Line
31 The Main Information Record Section
32 SubInformation Record Section
33 BCA Pattern
34 Radius Location
41 Starting Sequence
42 BCA Record Sequence
43 Termination Sequence
61 Light Beam
71 Condensing Spot
72 Movement Magnitude of Optical Pickup
81 BCA Record Control System
82 Initialization Control System
83 Change-over Machine
101 Initialization Sequence
111 Laser Output

121 Starting Sequence
131 Initialization Sequence

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-243636

(P2001-243636A)

(43) 公開日 平成13年9月7日 (2001.9.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B	7/007	G 1 1 B	7/007
	7/0045		7/0045
	7/125		7/125
	7/24		7/24
	5 7 1		5 7 1 B
			5 7 1 X

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-19717(P2001-19717)
(62) 分割の表示 特願2001-511677(P2001-511677) の
分割
(22) 出願日 平成12年7月13日 (2000.7.13)
(31) 優先権主張番号 特願平11-201212
(32) 優先日 平成11年7月15日 (1999.7.15)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 入江 宏明
大阪府高槻市竹の内町68-1-303
(72) 発明者 宝来 慶一郎
兵庫県三田市学園6-3-3
(72) 発明者 西内 健一
大阪府枚方市招提平野町6-22
(74) 代理人 100095555
弁理士 池内 寛幸 (外5名)

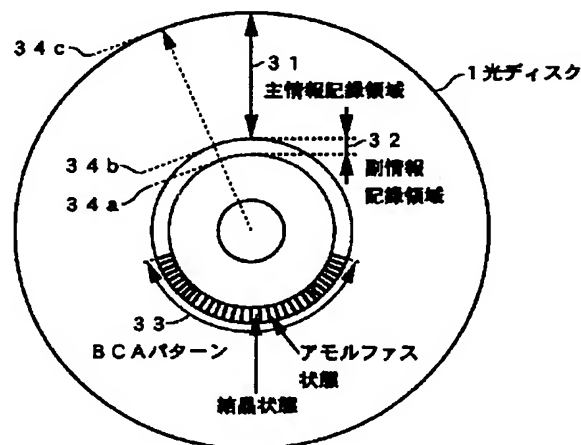
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体および光記録媒体の記録方法

(57) 【要約】

【課題】 記録型光ディスクに対して安定的にBCAを記録する方法及びBCAパターンを形成した光ディスクを提供する。

【解決手段】 情報信号を記録できる主情報領域31と、前記情報信号とは種類の異なる副情報を記録する副情報領域32とを基板の一主面方向に分割して備え、前記主情報領域31における前記情報信号を記録する情報層を前記副情報領域32にも備え、前記副情報領域32の前記情報層に、前記情報層の形状を変化させることなく、光学的に前記媒体を識別する媒体識別情報を記録する。これにより、光記録媒体1に対して安定的に媒体識別情報を記録することができる。特に、相変化型光記録媒体の初期化を行うのと同時に媒体識別情報を記録することが可能となり、製造工程の簡略化が図れるとともに、製造コストを抑えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報信号を記録できる主情報領域と、前記情報信号とは種類の異なる副情報を記録する副情報領域とを基板の一面方向に分割して備え、前記主情報領域における前記情報信号を記録する情報層は前記副情報領域のリードインエリアにも備え、前記リードインエリアの前記情報層に光学的に前記媒体を識別する媒体識別情報が記録された前記副情報領域の回転方向の後側部分端辺近傍の方が、前記回転方向の前記副情報領域の回転方向の前側部分端辺近傍に比べ、前記リードインエリアの前記情報層が偏在する量が多いことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 媒体識別情報は、副情報領域に形成されたピット形成領域の前記情報層の一部に重ねて記録する請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 3】 媒体識別情報は、副情報領域の情報層の形状を変化させることなく記録した請求項 1 または 2 に記載の光記録媒体

【請求項 4】 情報信号を記録できる主情報領域と、前記情報信号とは種類の異なる副情報を記録する副情報領域とを基板の一面方向に分割して備え、前記主情報領域における前記情報信号を記録する情報層は前記副情報領域のリードインエリアにも備えた円板状光記録媒体を用い、光学的に前記媒体を識別する媒体識別情報を記録した前記リードインエリアにおいて、前記副情報領域の回転方向の後側部分端辺近傍の方が、前記回転方向の前記副情報領域の回転方向の前側部分端辺近傍に比べ、前記情報層が偏在する量が多い記録を行うことを特徴とする光記録媒体の記録方法。

【請求項 5】 前記媒体識別情報を、前記副情報領域に形成されたピット形成領域の前記情報層の一部に重ねて記録する請求項 4 に記載の光記録媒体の記録方法。

【請求項 6】 前記媒体識別情報を、前記副情報領域の情報層の形状を変化させることなく記録する請求項 4 または 5 に記載の光記録媒体の記録方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、光記録媒体および光記録媒体に対して情報を記録する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、1 枚の光記録媒体に記録できる情報量の増大と、光記録媒体に記録した情報のソフト流通や不正コピー防止技術が進展し、いわゆるセキュリティ技術として光記録媒体に対して個々の識別情報を記録することが要望されている。

【0003】 この要望に対して、光記録媒体に対する識別情報としては、例えば再生専用型光記録媒体のピット部に、バーコードを重ね書きした追記領域 (Burst Cutting Area、以下「BCA」という) を設け、光記録媒体

製造時に BCA 領域に光記録媒体毎に異なる識別情報

(ID)、必要に応じて暗号鍵や復号鍵を記録する技術が一般的に適用されている。

【0004】 この再生専用光記録媒体の BCA 領域に情報を記録する 1 例としては、図 14 に示すような方法がある。すなわち、図 14 (1) に示すように、ID など特定の識別情報に従って変調した変調信号に基づいて、レーザを BCA のパターン形状に合わせパルス的に照射することで、図 14 (2) に示すように光記録媒体の反射膜をストライプ状に一括破壊除去する。反射膜が破壊除去された部分と残された部分とで、図 14 (3) に示すようにストライプ状の BCA が光記録媒体上に形成される。このストライプ状の BCA パターンを光学的情報記録再生装置の光ヘッドで再生すると、BCA 部では反射膜が消失しているため図 14 (4) に示すように変調信号は間欠的に欠落した波形となる。この波形の欠落部分を図 14 (5) に示すようにフィルター処理をかけ図 14 (6) の用にデジタル再生データを検出することにより、光記録媒体上に記録されている識別情報を得ることができる。この識別情報を読み取ることにより、光記録媒体個々を特定することが可能となる。

【0005】 一方、情報信号を記録できる情報層を備えた記録型光情報記録媒体、または情報信号を自由に書き換えできる情報層を備えた書換型光情報記録媒体も開発され、多様性を増している。この記録型光情報記録媒体及び書換型光情報記録媒体 (以下記録型及び書換型も含め「光ディスク」という) では、情報が自由に記録できるため、光ディスクに記録された情報に対するセキュリティに対する取扱は益々重要視されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、再生専用型光記録媒体における反射層を破壊除去する BCA パターン形成方法を光ディスクに適用しようすると、次に示すような課題が発生する。

【0007】 先ず、色素、磁性材料または相変化型記録材料の何れかの光活性材料を含有する情報層では情報層自体の光学的変化で情報の有無を検知するため、仮に反射層を備えた光ディスクの構成であっても反射層のみを消失させた BCA パターンでは光学的な差は殆ど検出できない。従って、光ディスクに情報信号を記録できる情報層自体を光学的に検知し得る変化を生起する必要がある。

【0008】 次に、再生専用型光記録媒体での BCA パターン形成方法に倣って、BCA パターン形状に合わせたレーザをパルス的に照射し、光ディスクの情報層を破壊除去する方法を採用しようとしても、エンハンス層、硬質層、中間層、誘電体層等の積層膜が少なくとも情報層の片面側に形成されているため、光学活性材料を含む情報層だけを選択的に破壊除去することができず、BCA パターンの境界部近傍の情報層及び／または積層膜の

剥離や、BCAパターンの内部に情報層及び／または積層膜の飛沫が発生し、BCAパターン部の形成に歪みが生じ、BCAを検知する信号にノイズが混入し十分なBCA信号が得られない課題がある。

【0009】また、BCAパターン近傍の情報層及び／または積層膜の剥離に起因する欠陥は、副情報領域に留まらず主情報領域の情報層及び／または積層膜にまで及び、記録型光記録媒体にとっては致命的な課題が発生する。

【0010】特に、相変化型光ディスクでは、情報信号に応じてパルス変調した光ビームを情報層に照射し、情報層を熔融させた後に冷却させ記録マークを形成することで情報を記録している。このように情報層に熔融が伴うため、熔融状態の情報層の光学活性材料が脈動あるいは流動することにより記録特性に変化を来す現象を抑制する目的で、情報層を構成する材料よりも熱機械特性に優れる一般に誘電体と称される材料を情報層に接して備える構成が採用されている。さらに、相状態が可逆的に変化する書換型光ディスクでは、情報層を誘電体で挟持する構成が採られている。

【0011】この情報層の光学活性材料の熔融時の脈動及び／または流動等の現象を抑制する作用を有する積層膜は、BCAパターン形成に際してはBCAパターン形成を阻止する働きとなり、BCAパターンを形成するため無理矢理高エネルギーを照射すると、光学活性材料の沸騰または蒸発等の衝撃を吸収する場所が無く、積層膜及び／または情報層の剥離、BCAパターン内部及び周辺部に気泡、陥没、情報層及び／または積層膜材料の飛沫が生じ、副情報領域のみならず主情報領域の情報層にまで欠陥が蔓延し、記録不可能となる致命的な欠陥の発生要因が増加する。

【0012】このように、少なくとも記録可能型光ディスクに、正確に検知し得るBCAパターンを記録することは困難であり、光ディスクの製造コストが上がる原因の主な要因にBCAパターンの形成に伴う問題点が挙げられる。

【0013】本発明は、記録型光ディスクに対して、安定的にBCAを記録する方法及びBCAパターンを形成した光ディスクの提供を目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の光記録媒体は、情報信号を記録できる主情報領域と、前記情報信号とは種類の異なる副情報を記録する副情報領域とを基板の一主面方向に分割して備え、前記主情報領域における前記情報信号を記録する情報層は前記副情報領域のリードインエリアにも備え、前記リードインエリアの前記情報層に光学的に前記媒体を識別する媒体識別情報が記録された前記副情報領域の回転方向の後側部分端辺近傍の方が、前記回転方向の前記副情報領域の回転方向の前側部分端辺近傍に比べ、前記

リードインエリアの前記情報層が偏在する量が多いことを特徴とする。前記光記録媒体において、媒体識別情報は、副情報領域に形成されたビット形成領域の前記情報層の一部に重ねて記録することが好ましい。前記光記録媒体において、媒体識別情報は、副情報領域の情報層の形状を変化させることなく記録したことが好ましい。また、上記の目的を達成するために、本発明の光記録媒体の記録方法は、情報信号を記録できる主情報領域と、前記情報信号とは種類の異なる副情報を記録する副情報領域とを基板の一主面方向に分割して備え、前記主情報領域における前記情報信号を記録する情報層は前記副情報領域のリードインエリアにも備えた円板状光記録媒体を用い、光学的に前記媒体を識別する媒体識別情報を記録した前記リードインエリアにおいて、前記副情報領域の回転方向の後側部分端辺近傍の方が、前記回転方向の前記副情報領域の回転方向の前側部分端辺近傍に比べ、前記情報層が偏在する量が多い記録を行うことを特徴とする。前記光記録媒体の記録方法は、前記媒体識別情報を、前記副情報領域に形成されたビット形成領域の前記情報層の一部に重ねて記録することが好ましい。前記光記録媒体の記録方法は、前記媒体識別情報を、前記副情報領域の情報層の形状を変化させることなく記録することが好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の光記録媒体は、主情報領域と副情報領域とにわたり情報信号を記録できる情報層を備え、副情報領域の情報層に記録する副情報を情報層の形状を変えることなく記録した構成を備えるため、BCAパターンのような媒体識別情報パターン形成の際に、特にBCAパターン境界部分の情報層が剥離または孔等の回復不可能な欠陥が発生し、当該欠陥に起因して主情報領域の情報層も記録不可能になるという記録型光記録媒体にとって致命的な課題を解決できる。形状の変化無く副情報を記録する副情報領域の情報層の形態としては、例えば色素、磁性材料、相変化材料等の光学活性材料が挙げられ、光学活性材料に応じて例えばレーザビーム等の光源及び／または熱源のエネルギー強度等を適宜選択して記録すればよい。なお、本発明でいう情報層の形状変化とは、例えば結晶・結晶間またはアモルファス・結晶間等の原子配列変化に伴う情報層の形状変化、情報層を構成する材料の化学変化に伴う情報層の形状変化等の極微小な変化は含まない。

【0016】主情報領域の情報層に相変化型材料を含む構成を採用すると、例えば副情報領域の情報層に記録する媒体識別情報の相状態と、主情報領域の情報層の相状態とを独立に変えられ各領域の情報層の相状態を制御できる、または媒体識別情報の記録部分を主情報領域の情報層の相状態と異なる相で記録できる。

【0017】主情報領域の情報層の主構成材料と、副情報領域の情報層の主構成材料とが同じである構成を採用

すると、副情報領域の情報層と主情報領域の情報層との材料構成を変えることなく光記録媒体を作成できるため、安価に光記録媒体を提供できる。

【0018】また、前記媒体識別情報記録工程を行った後、前記媒体識別情報記録工程の光ビーム変調方式と異なる変調方式で前記情報信号記録工程を行う構成を採用すると、記録再生装置で媒体識別情報が記録されている部分と情報信号を記録するまたは情報信号が記録されている部分とを容易に識別できると共に、媒体情報信号部分の媒体情報を的確に認識できる。

【0019】さらに、前記媒体識別情報記録工程と前記相変換工程との後、前記主情報領域の情報層に情報信号を記録する工程を含む構成を採用すると、情報層に光磁気記録材料または相変化記録材料を含む場合に、主情報領域の情報層に記録、再生及び／または消去ができるため好ましい。なお、媒体識別情報記録工程と相変換工程とは後述するように同時に行ってもよく、また例えば相変換工程の後媒体識別除法記録工程を行うあるいはその逆の順のように別々の工程として行うことが必要時に応じて選択できる。

【0020】媒体識別情報を情報層に照射する光ビーム強度を、媒体識別情報以外の情報層に照射する光ビーム強度よりも低下する構成を採用すると、例えばアモルファス・結晶間で相変化する材料を情報層に含む場合に、成膜された状態（アモルファス状態が主割合を占める）のまま媒体識別情報として情報層に記録でき、媒体識別情報部分以外は結晶状態に相変換できるため、通常の初期結晶化装置で媒体識別情報の記録が行える。

【0021】また、媒体識別情報を情報層に光ビームを照射し記録するスポットの周方向の主走査方向とこのスポットの径方向の副走査方向とに、スポットの一部を重ね合わせる走査を行うためには、媒体識別信号の周方向の幅及び径方向の長さよりも狭い光ビームスポットを用い、主走査方向及び副走査方向にスポットが重なる走査で対応できる。

【0022】特に、スポットと光ディスクとの主走査方向の相対移動速度を適正に制御すると、媒体識別情報部分の情報層を溶融状態のまま偏在させることができ、再生専用型光記録媒体における反射層に形成する媒体識別情報と同様に情報層を空隙にすることも可能である。この空隙化した媒体識別情報部分は、液状で情報層が偏在するため、媒体識別情報部分の大きさの光ビームを照射し空隙を作成する方法に比べると、情報層の材料及び／または積層膜の材料の飛沫等の発生、蒸発等に起因する衝撃による情報層及び／または積層膜の剝離等の課題も解消できる。なお、媒体識別情報部分に照射する光ビームの主走査方向及び副走査方向の幅、光ビームの強度及び／または光ビームと光ディスクとの相対速度は、光ディスクの情報層の材料及び／または情報層の回りの積層膜の構成や材料に依存するため、適宜選択して用いられ

る。また、媒体識別情報部分を空隙にする好ましい構成では、例えばユーザーによる媒体識別情報の改竄が防止できる効果も備えるが、この場合には媒体識別情報部分の情報層の形状は、他の情報層の形状と変化することは勿論である。

【0023】さらに、光記録媒体の副情報の回転方向の後側部分端辺近傍の方が、回転方向の副情報の前側端辺近傍に比べ、副情報領域の情報層の偏在する量が多い構成を採用すると、媒体識別情報部分を空隙化でき、再生専用型光記録媒体の媒体識別情報と同様の光学特性が得られる。

【0024】本発明においては、光記録媒体が円板形状の媒体であって、副情報領域は、前記円板形状媒体のリードインエリアの内周面に沿った位置に存在させることが好ましい。前記位置が媒体識別情報を記録するのにもっとも適しているからである。

【0025】また、本発明においては、直径約120mmの光ディスクにおいて、副情報領域は、光ピックアップがモーターとアクチュエーターから機構的に制限されず、光ピックアップが可動できる範囲を含み、かつ主情報に影響を及ぼさないように、円板の中心から22.3mm以上23.5mm以下の範囲に存在していることが好ましい。同様に前記位置が媒体識別情報を記録するのにもっとも適しているからである。

【0026】また、副情報領域にストライプ状にアモルファス状態を残すか又はストライプ状に結晶状態を残すように、重ね書きした追記領域(Burst Cutting Area)により、副情報を記録することが好ましい。副情報領域にストライプ状にアモルファス状態を残す場合は、引き続き主情報領域を結晶状態に相変化させて初期化することが好ましい。副情報領域にストライプ状に結晶状態を残す場合は、主情報領域は初期化不要（アズデポ(as-depo)）の記録膜を用いる場合に便利である。アズデポ膜は当初から結晶化しているが、記録膜が破壊しない程度に瞬間的に高温になるようにレーザーパワーを照射することにより、アモルファス化させることができる。

【0027】前記において、主情報領域を結晶状態に相変化させて初期化する記録膜としては、TeやSeをベースとするカルコゲナイド、例えばGeSbTe, GeTeなどがある。また初期化不要（アズデポ(as-depo)）の記録膜としては、例えば前記カルコゲナイドのGeSbTeを真空蒸着法などの気相薄膜堆積法を用いてゆっくり堆積させる方法により形成できる。

【0028】前記においては、相変化がアモルファス状態と結晶状態であり、結晶状態の光の反射率がアモルファス状態の光の反射率に比較して、10%以上高いことが好ましい。反射率比が10%異なれば、記録情報が確実に判別できるからである。

【0029】また、前記光記録媒体が円盤状形状を有し、前記媒体識別情報を情報層に光ビームのスポットを

照射し記録する際、前記スポットの周方向の主走査方向と前記スポットの径方向の副走査方向に前記スポットの一部を重ね合わせる重ね合わせ部分を備えた前記光ビームの走査を行い、前記重ね合わせ部分を記録情報とすることが好ましい。この方法により、BCA信号を半径方向に切れ目なく形成でき、主情報を再生する光ビームを用いて、記録されたBCA信号を再生することができる。

【0030】以下、発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施例は光記録媒体としてアモルファス・結晶間で可逆的に相変化する書換型相変光光ディスクの場合を説明するが、本発明に適用できる光記録媒体としては書換型相変光光ディスクに限定されるものではなく、例えば稀土類・遷移金属合金等のいわゆる光磁気材料、シアニン系色素、フタロシアニン系色素等の色素系材料等のいわゆる記録可能な情報層材料が適用できる。また、相変光型材料としては、アモルファス・結晶間または結晶・結晶間で相変化する材料が挙げられ、従来公知の材料であるため詳細は割愛するが、可逆的に相変化する材料でも片方のみに相変化する材料であっても適用できる。

【0031】（実施例1）図1は、光ディスクに媒体識別情報を記録する装置構成の一例を示すブロック図であり、媒体識別情報としてBCAの場合について説明する。同図の記録装置は、光ディスク1を回転させるスピンドルモータ2、回転制御部3、レーザ光等の光源から発生した光ビームを集光する光ピックアップ4、光ピックアップ4の光源を駆動するレーザ駆動部5、光ディスク上に記録する副情報を変調してBCA信号を作成するBCA信号生成部6、BCA信号をもとにレーザ変調波形を整形する波形設定部7、光ピックアップ4から出射した光を光ディスク上に集光するためのフォーカス制御部8、光ピックアップ4を移動させる送りモータ9と送りモータ制御部10、光ピックアップ4の位置を検出する位置検出器11、レーザ駆動部5、回転制御部3、フォーカス制御部8及び送りモータ制御部10を総合的に制御するシステム制御系12から構成されている。

【0032】図2は、本発明に適用できる光ディスクの一例の相変光型光ディスク構造を示す要部断面構成図である。図2に示すように、透明基板21の一方の主面上に誘電体層22、記録層23（いわゆる情報層）、誘電体層24、反射層25からなる記録膜26、及び記録膜26に接して樹脂保護膜27として紫外線硬化樹脂等が塗布される。記録層23としては相変光型記録層を備えており、光学的な手段を用いて記録層の相状態を変化させ情報記録を行うことができる。この基板2枚を一对として、接着層28を介して貼り合わせられ、一枚の光ディスクとして仕上げられる。なお、接着層28を介して対称構成にした光ディスクであっても適用できることは勿論である。図2に示す実施例における記録膜26は、

誘電体層22にZn-SiO₂（膜厚120nm）、記録層23にGeTeSb（膜厚20nm）、誘電体層24にZn-SiO₂（膜厚30nm）、反射層25にAl合金（膜厚90nm）をスパッタリング法により成膜した。

【0033】図3は、図2に示した相変光型光ディスクの上面図である。同図に示すように光ディスク1には、主情報記録領域31と副情報記録領域32とが存在する。主情報とはユーザーが光学的記録再生装置において記録・再生または消去する情報のことであり、副情報とはディスク毎に異なるID（識別情報）、暗号鍵、復号鍵等のことであり、光ディスク製造時に記録されるものである。以下、本発明の実施例では、副情報記録としてBCA記録をもとに説明を行う。なお、副情報領域には上述以外に主情報に関する位置情報等をビットで形成したビット部も含まれ、一般にBCAはこのビット形成領域の記録層の一部に重ねて記録する。副情報記録領域32は光ディスク1の中心から22.3mm以上23.5mm以下の範囲に存在する。この領域をリードインエリアともいう。また、図3に示す実施例においては、副情報記録領域32を波長810nmのレーザを用いて記録し、その副情報記録領域32を波長660nmのレーザを用いて再生したところ、結晶状態の部分の光反射率は16%、アモルファス状態の部分の光反射率は2.5%であった。

【0034】図4は、本発明の相変光型光ディスクにBCAを記録するフローチャートを示している。図4を用いて、BCAを記録する手順を説明する。BCAを記録する手順は、大きく3つのシーケンスに分けられ、立上げシーケンス41、BCA記録シーケンス42、終了シーケンス43からなる。

【0035】最初に立上げシーケンス41について説明する。ステップ41aで、システム制御系12からの指示に基づき、回転制御部3によりスピンドルモータ2を駆動し、光ディスク1を一定の回転数で回転させる（CAV状態）。ステップ41bで、送りモータ制御部10によって制御された送りモータ9は、光ピックアップ4を支持するネジ13を回転させ、光ピックアップ4を光ディスク1の径方向に移動させ、副情報記録開始位置まで移動させる。ステップ41cで、システム制御系12からの指示に基づいて、レーザ駆動部5は、光源として使用している半導体レーザ等の高出力レーザ14を駆動する。レーザ14から出射した光ビームは光ピックアップ4の光学系と最終の対物レンズ15とを通して、光ディスクに照射される。このときレーザ14から出射される光出力は、光ディスク1の記録層23を結晶化させない程度の出力である。ステップ41dで、フォーカス制御を行い、レーザ14から出射した光ビームを光ディスク1の記録膜状に集光させる。光ディスク1からの反射光は光検出器16で検出され、光検出器16から電気信号として出力される。この出力信号はプリアンプ17で

増幅され、フォーカス制御部8に入力される。フォーカス制御部8は、光検出器からの入力信号に応じて、光ピックアップ4のボイスコイル18を駆動し、対物レンズ15を光ディスク面の垂直方向に微動させることで、光ビームが記録膜上に集光するよう制御する。ステップ41eで、位置検出器11は、光ピックアップの位置を検出し、システム制御系12に位置情報を伝達する。ステップ41fで、システム制御系12は得られた位置情報をもとに、光ビームの照射位置が副情報記録開始位置にあることを検出し、波形設定部7に副情報記録信号を出力するとともに、BCA記録シーケンス42を開始する。光ビームの照射位置が副情報記録開始位置にないときは、システム制御系12は送りモータ制御部10に信号を送り、送りモータ制御部10はこの信号に基づき送りモータ9を駆動し、光ピックアップ4を微動させ副情報記録開始位置へ移動させる。このあと再度ステップ41eに戻る。

【0036】次に、BCA記録シーケンス42について説明する。ステップ42aで、図5(1)に示すように、光ディスク1上に記録する識別情報等の記録データ(副情報)をコード化して、図5(2)に示すようなBCAパターン(記録信号)を作成する。ステップ42bでは、波形設定部7はBCAパターンをもとにレーザ変調波形を発生させる。波形設定部7は、BCA信号生成部6より送られてきたBCA信号と、システム制御系12からの回転周波数をもとに、回転制御部3からの一回転パルス信号をタイミングとして、図5(3)に示すようなBCA信号を反転させたレーザ変調波形を整形する。また波形設定部7は、システム制御系12からの副情報記録信号を受けた場合レーザ変調波形を出力し、副情報記録信号を受けない場合、副情報記録信号より低いレーザ出力の例えば再生出力等のバイアス出力を行う。光ディスク1が1回転する間にステップ42cとステップ42dが同時に実行される。ステップ42cでは、光ディスク1上にBCA記録を行う。レーザ駆動部5は、システム制御系12から指定されたレーザ出力値と、波形設定部7からのレーザ変調波形とに基づきレーザ駆動を行い、レーザ光が図5(4)のように出力される。図5(4)における光出力において、出力51aは光ディスク1の記録膜26を結晶化させるのに必要なエネルギーが得られるレーザ出力であり、出力51bは光ディスク1の記録膜26を結晶化させない程度の出力(例えば再生パワー)である。

【0037】次に、図6を用いて、図5(4)に示す光出力によって、光ディスク1上へのBCA記録を説明する。光ビーム61は、光ディスク1の記録膜26上に集光され、光ディスク1を回転させることにより、光ディスク1上を相対的に移動する(同図の矢印は光ディスク1の移動方向を示す)。レーザ駆動部5は波形設定部7によって生成されたレーザ変調波形をもとに、レーザ光

の出力強度を変調させる。光出力が51aのときは記録膜26を結晶化させ、光出力が51bのときは記録膜26を成膜した状態(主にアモルファス状態)のまま残すことにより、結晶化を間欠させBCAを記録する。

【0038】ステップ42dでは、光ディスク1が一回転する間に、光ピックアップ4を光ディスク1の径方向に移動させる。図7を用いて、光ピックアップを移動させながらBCAパターンを記録する手順を説明する。光ディスク1の記録膜26上に集光される集光スポット71は光ディスク1の径方向に対して長い形状をしている。スピンドルモータ回転あたりの光ピックアップ4の移動量72は、集光スポット71の径方向の長さ71aと同等、あるいは同等以下の大きさである。システム制御系12からの指示により、送りモータ制御部10は送りモータ9を駆動させ、スピンドルモータ2の回転と同期して一定の速度となるように光ピックアップ4を移動させる。同時にステップ42cで述べたように一回転パルスを基準としてレーザ光を変調させることにより、図6で示した原理から光ディスク1の副情報記録領域にストライプ状のBCAパターンが形成される。

【0039】ステップ42eで、位置検出器11は、光ピックアップの位置を検出し、システム制御系12に位置情報を伝達する。ステップ42fで、システム制御系12は得られた位置情報をもとに、光ビームの照射位置が副情報記録領域内にあることを検出し、波形設定部7に副情報記録信号を出力するとともに、ステップ42bに戻る。光ビームの照射位置が副情報記録領域外に出たときは、終了シーケンス43へ移る。

【0040】次に、終了シーケンス43について説明する。ステップ43aで、システム制御系12はレーザ駆動部5に信号を送り、レーザ出力を再生パワーに戻す。ステップ43bで、システム制御系12はフォーカス制御部8に信号を送り、フォーカス制御を停止する。ステップ43cで、システム制御系12はレーザ駆動部5に信号を送り、レーザ出力をゼロにする。

【0041】以上の方法により、図3に示す光ディスク1の副情報記録領域に、ストライプ状にアモルファス状態を残すことによってBCAを記録することができる。

【0042】図5に上述の方法でBCAを記録した相変化型光ディスクを、通常の光学的情報記録再生装置において再生した場合について示す。このとき光ディスク上に記録されるBCAパターンは、図5(5)のようなストライプ状に形成される。このストライプを通常の光学的情報記録再生装置の光ヘッドで再生すると、アモルファス状態の部分は結晶状態に比べ反射率が下がるため、図5(6)のように再生される。この再生信号は、図14(4)で示した従来例の再生専用型光記録媒体におけるBCA再生信号とほぼ同じ再生信号となる。この再生信号をローパスフィルタに通過させることにより、図5(7)のような信号が得られ、レベルスライスすること

により、図5(8)のような再生データが得られる。

【0043】なお、ここでは波形設定部でのレーザ変調波形の生成はスピンドルモータ2からの一回転パルス信号を基準にしていたが、さらにスピンドルモータ2にロータリエンコーダを設け、このロータリエンコーダで検出される光ディスク1の回転角度信号を基準として、間欠パルスの発生タイミングを設定する方法がある。この方法によると、スピンドルモータ2の回転変動等によるBCA記録位置の誤差を低減させ、さらにBCA記録位置の精度を向上させることができる。

【0044】また、ここでは光ディスク1の回転を一定回転数(CAV)にする状態で説明したが、スピンドルモータ2にロータリエンコーダを設け、このロータリエンコーダで検出される光ディスク1の回転角度信号を基準にすることにより、光ディスク1の回転を一定線速度(CL V)とする方法がある。この方法によると、記録膜を結晶化するためのレーザ出力を一定にすることができ、線速度変化による結晶化時間差がなくなるため、安定な結晶状態を得ることができる。

【0045】また、ここでは結晶化を間欠させるためのレーザ出力として図6のような矩形波形を用いて説明したが、レーザ出力をマルチパルス波形とする方法もある。この方法によると、レーザ光によってディスク面に与える熱量が、結晶化領域のみを結晶化させるのに必要な熱量となるように制御することができ、余熱によって結晶化領域が広がるのを抑えることができるため、最適なBCA記録状態を得ることができる。

【0046】(実施例2)図8は、本発明の光ディスクにBCAを記録するとともに、光ディスクの初期化処理も連続して行うことができるBCA記録装置の構成を示すブロック図である。この記録装置は、図1に示したBCA記録装置に対して、システム制御系の中にBCA記録制御系81と初期化制御系82と状況に応じて各々の制御系を切り換える切換器83を追加することで、光ディスク1に対して、BCA記録と初期化を連続して行うことができるという特徴がある。このBCA記録と初期化を切り換える切換器83は、位置検出器11からの信号によって、光ビームの照射位置が副情報記録領域内にある場合は、BCA記録制御系によってシステム制御させ、副情報記録領域外にある場合は、初期化制御系によってシステム制御させるものである。

【0047】図9と図10のフローチャートを用いて、この装置の具体的な動作を、例としてCAV状態でBCA記録を行った後、CL V状態で初期化を行う場合について以下に示す。この装置の手順は、大きく4つのシーケンスに分けられ、立上げシーケンス41、BCA記録シーケンス42、初期化シーケンス91、終了シーケンス43からなる。本実施例では、副情報記録開始位置は図3における半径位置34a、副情報記録終了位置は図3における半径位置34b、初期化開始位置は図3にお

ける半径位置34b、初期化終了位置は図3における半径位置34cとする。

【0048】最初に立上げシーケンス41について説明する。ステップ41aで、システム制御系12からの指示に基づいて回転制御部3によりスピンドルモータ2を駆動し、光ディスク1を一定の回転数で回転させる(CAV状態)。ステップ41bで、送りモータ9は光ピックアップ4を支持するネジ13を回転させ、光ピックアップ4を光ディスク1の径方向に移動させ、副情報記録開始位置まで移動させる。ステップ41cで、システム制御系12からの指示に基づいて、レーザ駆動部5はレーザ14を駆動する。レーザ14から出射した光ビームは光ピックアップ4の光学系と最終の対物レンズ15を通して、光ディスク1に照射される。このときレーザ14から出射される光出力は、光ディスク1の記録層23を結晶化させない程度の出力である。ステップ41dで、フォーカス制御を行い、レーザ14から出射した光ビームを光ディスク1の記録膜状に集光させる。ステップ41eで、位置検出器11は、光ピックアップの位置を検出し、システム制御系12に位置情報を伝達する。ステップ41fで、システム制御系12は得られた位置情報をもとに、光ビームの照射位置が副情報記録開始位置にあることを検出し、波形設定部7に副情報記録信号を出力するとともに、BCA記録シーケンス42を開始する。光ビームの照射位置が副情報記録開始位置にないときは、システム制御系12は送りモータ制御部10に信号を送り、送りモータ制御部10はこの信号をもとに送りモータ9を駆動し、光ピックアップ4を微動させ副情報記録開始位置へ移動させる。このあと再度ステップ41eに戻る。

【0049】次に、BCA記録シーケンス42について説明する。ステップ42aで、光ディスク1上に記録する識別情報等の記録データ(副情報)をコード化して、BCAパターン(記録信号)を作成する。ステップ42bでは、波形設定部7はBCAパターンをもとにレーザ変調波形を発生させる。波形設定部7は、BCA信号生成部6より送られてきたBCA信号と、システム制御系12からの回転周波数をもとに、回転制御部3からの一回転パルス信号をタイミングとして、BCA信号を反転させたレーザ変調波形を整形する。また波形設定部7は、システム制御系12からの副情報記録信号を受けた場合レーザ変調波形を出力し、副情報記録信号を受けない場合バイアス出力を行う。光ディスク1が1回転する間にステップ42cとステップ42dが同時に実行される。

【0050】ステップ42cでは光ディスク1上にBCA記録を行う。レーザ駆動部5は、システム制御系12から指定されたレーザ出力値と、波形設定部7からのレーザ変調波形とをもとにレーザ駆動を行い、レーザ光が図5(4)のように出力される。図5(4)における光

出力は、出力51aは光ディスク1の記録膜26を結晶化させるのに必要なエネルギーが得られるレーザ出力であり、出力51bは光ディスク1の記録膜26を結晶化させない程度の出力（例えば再生パワー）である。図6に示すように、この変調した光ビームを光ディスク1の記録膜に照射することにより、結晶化を間欠させBCAを記録する。

【0051】ステップ42dでは、光ディスク1が一回転する間に、図7のように光ピックアップ4を光ディスク1の径方向に一定速度で所定の量だけ移動させる。ステップ42cとステップ42dとを同時に行うことにより、光ディスク1の副情報記録領域にストライプ状のBCAパターンが形成される。

【0052】ステップ42eで、位置検出器11は、光ピックアップの位置を検出し、システム制御系12に位置情報を伝達する。ステップ42fで、システム制御系12は得られた位置情報をもとに、光ビームの照射位置が副情報記録領域内にあることを検出し、波形設定部7に副情報記録信号を出力するとともに、ステップ42bに戻る。光ビームの照射位置が副情報記録領域外に出たときは、図10に示す初期化シーケンス91へ移る。

【0053】次に、初期化シーケンス91について説明する。光ビームの照射位置が副情報記録領域外に出て初期化領域に入ると、切換器83によって初期化制御系がシステム制御を行う。ステップ91aで、システム制御系12は回転制御部に信号を送り、回転状態をCAVからCLV状態に切り換える。ステップ91bで、システム制御系12はレーザ駆動部5に信号を送り、レーザ駆動部5は設定された線速度に対して光ディスク1の記録膜26が結晶化するのに必要なパワーで、一定となるようにレーザ出力を制御する。ステップ91cで、光ディスク1が一回転する間に、送りモータ制御部10は送りモータ9を駆動し、光ピックアップを所定の量だけ移動させる。ステップ91dで、位置検出器11は、光ピックアップの位置を検出し、システム制御系12に位置情報を伝達する。システム制御系12は得られた位置情報をもとに、光ビームの照射位置が初期化領域内にあることを検出し、ステップ91cに戻る。光ビームの照射位置が初期化領域外に出たときは、終了シーケンス43へ移る。

【0054】次に、終了シーケンス43について説明する。ステップ43aで、システム制御系12はレーザ駆動部5に信号を送り、レーザ出力を再生パワーに戻す。ステップ43bで、システム制御系12はフォーカス制御部8に信号を送り、フォーカス制御を停止する。ステップ43cで、システム制御系12はレーザ駆動部5に信号を送り、レーザ出力をゼロにする。

【0055】以上の動作により、光ディスク1上の副情報記録領域に記録膜26の相状態を変化させることによりBCAを記録した後、連続して光ディスク1の初期化

処理も行うことができ、製造プロセスを簡略化することができる。

【0056】なお、実施例2では、CAV状態でBCA記録を行った後、CLV状態で初期化を行う場合について説明したが、初期化後BCA記録することも可能である。また、線速度にあわせてレーザ出力強度を制御することにより、CAV状態のままBCA記録と初期化を連続して行うことも可能である。また、スピンドルモータにロータリエンコーダを付け、BCA記録時に、前記ロータリエンコーダで検出される光ディスク1の回転角度信号を基準にしてレーザ変調信号を生成することにより、CLV状態のままBCA記録と初期化を連続して行うことも可能である。

【0057】（実施例3）図8で示した装置を用いて、記録層及び／または記録膜を貫通する貫通孔または陥没を設ける穴（以下穴と称す）を設けることによって、BCAパターンを記録する方法について説明する。本発明により、従来例であるBCAパターン1個に対して1回のレーザ発光でBCAパターンを記録する方法に比べ、形成するBCAパターンよりも十分小さい光スポットを複数回にわたって照射することにより、記録膜、およびその周辺部への熱的影響、熱的ダメージを低減でき、良好な穴（BCAパターン）を形成することができる。また、図11に示すように、レーザ光出力をBCA記録部において膜破壊が発生するパワー111aまで上げることにより実現できる。この方法によると、光ディスクの初期化処理もできて、かつ従来と同様に記録膜に穴を開けてBCA記録することもできる。

【0058】図12と図13のフローチャートを用いて、この装置の具体的な動作を、例としてCAV状態でBCA記録を行った後、CLV状態で初期化を行う場合について以下に示す。この装置の手順は、大きく4つのシーケンスに分けられ、立上げシーケンス41、BCA記録シーケンス121、初期化シーケンス131、終了シーケンス43からなる。また、副情報記録開始位置は図3の半径位置34a、副情報記録終了位置は図3の半径位置34b、初期化開始位置は図3の半径位置34a、初期化終了位置は図3の半径位置34cとする。

【0059】最初に立上げシーケンス41について説明する。ステップ41aで、システム制御系12からの指示に基づいて回転制御部3によりスピンドルモータ2を駆動し、光ディスク1を一定の回転数で回転させる（CAV状態）。ステップ41bで、送りモータ9は光ピックアップ4を支持するネジ13を回転させ、光ピックアップ4を光ディスク1の径方向に移動させ、副情報記録開始位置まで移動させる。ステップ41cで、システム制御系12からの指示に基づいて、レーザ駆動部5はレーザ14を駆動する。レーザ14から出射した光ビームは光ピックアップ4の光学系と最終の対物レンズ15を通して、光ディスクに照射される。このときレーザ14

から出射される光出力は、光ディスク1の記録層23を結晶化させない程度の出力である。ステップ41dで、フォーカス制御を行い、レーザ14から出射した光ビームを光ディスク1の記録膜上に集光させる。ステップ41eで、位置検出器11は、光ピックアップの位置を検出し、システム制御系12に位置情報を伝達する。ステップ41fで、システム制御系12は得られた位置情報をもとに、光ビームの照射位置が副情報記録開始位置にあることを検出し、波形設定部7に副情報記録信号を出力するとともに、BCA記録シーケンス42を開始する。光ビームの照射位置が副情報記録開始位置にないときは、システム制御系12は送りモータ制御部10に信号を送り、送りモータ制御部10はこの信号をもとに送りモータ9を駆動し、光ピックアップ4を微動させ副情報記録開始位置へ移動させる。このあと再度ステップ41eに戻る。

【0060】次に、BCA記録シーケンス121について説明する。ステップ121aで、光ディスク1上に記録する識別情報等の記録データ（副情報）をコード化して、BCAパターン（記録信号）を作成する。ステップ121bでは、波形設定部7はBCAパターンをもとにレーザ変調波形を発生させる。波形設定部7は、BCA信号生成部6より送られてきたBCA信号と、システム制御系12からの回転周波数とをもとに、回転制御部3からの一回転パルス信号をタイミングとして、レーザ変調波形を整形する。また、波形設定部7は、システム制御系12からの副情報記録信号を受けた場合レーザ変調波形を出力し、副情報記録信号を受けない場合バイアス出力を行う。光ディスク1が1回転する間にステップ121cとステップ121dが同時に実行される。ステップ121cでは、光ディスク1上にBCA記録を行う。レーザ駆動部5は、システム制御系12から指定されたレーザ出力値と、波形設定部7からのレーザ変調波形をもとにレーザ駆動を行い、レーザ光が図11(1)のように出力される。図11(1)における光出力において、出力111aは光ディスク1の記録膜26を破壊し穴を設けるのに必要なエネルギーが得られるレーザ出力であり、出力111bは光ディスク1の記録膜26を結晶化させない程度の出力（例えば再生パワー）である。この変調した光ビームを光ディスク1の記録膜に照射することにより、記録層及び／または記録膜に穴を間欠させて備えたBCAを記録する。

【0061】ステップ121dでは、光ディスク1が一回転する間に、光ピックアップ4を光ディスク1の径方向に一定速度で所定の量だけ移動させる。ステップ121cとステップ121dを同時に行うことにより、光ディスク1の副情報記録領域にストライプ状のBCAパターンが形成される。ステップ121eで、位置検出器11は、光ピックアップの位置を検出し、システム制御系12に位置情報を伝達する。ステップ121fで、シス

テム制御系12は得られた位置情報をもとに、光ビームの照射位置が副情報記録領域内にあることを検出し、波形設定部7に副情報記録信号を出力するとともに、ステップ121bに戻る。光ビームの照射位置が副情報記録領域外に出たときは、図13に示す初期化シーケンス131へ移る。

【0062】次に、初期化シーケンス131について説明する。光ビームの照射位置が副情報記録領域外に出ると、切換器83で初期化制御系がシステム制御を行う。ステップ131aで、システム制御系12はレーザ駆動部5に信号を送り、レーザ出力を再生パワーに戻す。ステップ131bで、光ピックアップ4を光ディスク1の径方向に移動させ、初期化開始位置まで移動させる。

【0063】ステップ131cで、システム制御系12は回転制御部に信号を送り、回転状態をCAVからCLV状態に切り換える。ステップ131dで、システム制御系12はレーザ駆動部5に信号を送り、レーザ駆動部5は設定された線速度に対して、光ディスク1の記録膜26が結晶化するのに必要なパワーで一定となるように、レーザ出力を制御する。ステップ131eで、光ディスク1が一回転する間に、送りモータ制御部10は送りモータ9を駆動し、光ピックアップを所定の量だけ移動させる。ステップ131fで、位置検出器11は、光ピックアップの位置を検出し、システム制御系12に位置情報を伝達する。システム制御系12は得られた位置情報をもとに、光ビームの照射位置が初期化領域内にあることを検出し、ステップ131eに戻る。光ビームの照射位置が初期化領域外に出たときは、終了シーケンス43へ移る。

【0064】次に、終了シーケンス43について説明する。ステップ43aで、システム制御系12はレーザ駆動部5に信号を送り、レーザ出力を再生パワーに戻す。ステップ43bで、システム制御系12はフォーカス制御部8に信号を送り、フォーカス制御を停止する。ステップ43cで、システム制御系12はレーザ駆動部5に信号を送り、レーザ出力をゼロにする。

【0065】以上の動作により、光ディスク1上の副情報記録領域に記録膜26に穴を開けることによりBCAを記録した後、連続して光ディスク1の初期化処理も行うことができ、製造プロセスを簡略化することができる。

【0066】なお、ここではBCA記録波形として図11(1)のようにBCA記録部以外はレーザ出力を再生パワーとしていたが、初期化開始位置を図3の半径位置34bとし、図11(3)のようにBCA記録部以外を初期化パワーとする方法もある。この方法によると、初期化領域が狭くなるため、処理能力を向上させることができる。

【0067】また、実施例3では、CAV状態でBCA記録を行った後、CLV状態で初期化を行う場合につい

て説明したが、初期化後BCA記録することも可能である。また、線速度にあわせてレーザ出力強度を制御することにより、CAV状態のままBCA記録と初期化を連続して行うことも可能である。また、スピンドルモータにロータリエンコーダを付け、BCA記録時に、前記ロータリエンコーダで検出される光ディスク1の回転角度信号を基準にしてレーザ変調信号を生成することにより、CLV状態のままBCA記録と初期化を連続して行うことも可能である。

【0068】上記実施例3で説明した記録層及び／または記録膜に穴を設けることにより、使用者が勝手に媒体識別情報を改竄することを抑制できる効果があると共に、再生専用型光記録媒体と同様の媒体識別情報を形成できる。

【0069】なお、実施例3では媒体識別情報の記録に記録層及び／または記録膜に穴を設ける場合を説明したが、本記録方法は主情報領域における記録層及び／または記録膜にも適用できる。主情報領域に適用すると、書換型光ディスクでありながら一部の情報の改竄を抑制できるという、書換可能型と追記型との両立が可能となる光ディスクの記録方法が達成できる。

【0070】また、記録層及び／または記録膜に穴を設けた場合、例えば実施例3で説明した光ディスクの線速度を最適化し、記録層及び／または記録膜が液化され、表面張力により偏在する構成を採用すると、穴部分は回転方向（すなわち移動方向）の前側端辺近傍（すなわち記録開始点側）及び後側端辺近傍（すなわち記録終了点側）には記録層及び／または記録膜の材料が穴により偏在するが、前側端辺近傍の偏在量よりも後側端辺近傍の偏在量の方が多くなり穴部分の形状は非対称となるが、穴部分による光学的変化が大きいため充分に吸収できる。さらに、穴部分は熔融状態の材料の表面張力に起因する偏在であるため、材料の気化等に伴う衝撃力を抑制でき、記録層及び／または記録膜の剥離等の発生もない。

【0071】なお、本発明に適用される光ディスクの構成は反射層を備えなくても全く同様であるが、特に実施例3の貫通孔を設ける構成で反射層を備えた光ディスクの場合には、孔は反射層まで貫通する構成が好ましく、反射層まで貫通する媒体識別情報の場合には、再生専用型光記録媒体と全く同じ媒体識別情報が得られる。

【0072】前記実施例1～3では基本的なBCAの記録方法を述べたが、以下、実施例4では、記録時の変調方法を再生時の復調方法を詳しく述べる。さらに次の実施例5ではこのBCAを応用した場合の実施例を述べ、BCAのイニシャライザ兼用方式に想定される改ざんによるセキュリティ低下を防ぐ方法を説明する。

【0073】（実施例4）まず、図15（a）を用いて、データの変調方法を詳細に述べる。まず、記録すべきデータはリードソロモン方式エラー訂正コード（EC

C）付加部715において、データ716に対してECC717が付加される。第16図（a）は、188バイトのデータ716の全てに対して、リードソロモンの演算を行い、16バイトのECC717を付加したデータ構成を示す。第16図（b）は12バイトのデータ716aを記録する場合のデータ構成を示す。ECC717a部のデータ量は16バイトで、データが188バイトの場合のECC部とデータサイズは変わらない。

【0074】本発明のECC演算は、データが12バイトの場合、通常のようにデータ716aの12バイトに対して演算するのではなく、第17図の（b）に示すようにRS₁の最後の行から実体として存在しないRS₂からRS_nの3番目の行までの166バイトに0を入れた188バイトの仮想的なデータ構成716bを作成し、エラー訂正の演算を行ない、ECC717bを演算する。

【0075】DVDドライブの制御用の小容量の8ビットもしくは16ビットマイコンでBCAの訂正演算を行う場合、12バイト、28バイト及び44バイトから188バイトの間を含めて合計12種類のECC演算を行う従来の方式では、各々の演算プログラムが必要のためプログラム容量とメモリ空間が大きくなり足らなくなる可能性がある。本発明により既存のドライブの小容量のマイコンでECC処理できる効果がある。

【0076】（同期符号）次に同期符号について述べる。図18（a）は、同期ビット719a～719zを示す。図18（b）に示すように同期信号の固定パターンの間隔は4Tとなっているため、データの3Tと同期パターンとは区別しやすくなる。

【0077】（P-E-R-Z変調）ECCコードが入ったデータ716は、DVD-R、DVD-RWのようなDVD-ROMと同じグループ記録を行うタイプの記録型のメディアにBCAを記録する場合は、ROMディスクと区別させるためのP-E-R-Z変調部720の逆コード変換部721で、データの1、0が反転させられ、R-Z変調部722、P-E変調部723でP-E-R-Z変調される。図20の波形図を用いて説明すると、（1）は入力データ、（1'）はビット反転データ、（2）はR-Z変調、（3）はP-E-R-Z変調信号を示す。この変調信号はパルス巾半減部724において、パルス巾が50%以下となり、図20（4）のような波形が得られる。DVD-RWのような相変化型ディスクの場合は、正負逆転部725により波形を逆相とし、（5）の光出力に示すようにレーザ726の初期化光をBCA変調箇所のみOFFにする。図20（6）のように、BCAパターンが記録されるとともに、BCA間の記録膜が結晶化し初期化される。本発明の場合、本来のP-E-R-Z変調信号の半分以上に記録パルス巾を狭くしているため、図20（6）のように各スロットのストライプの巾が半分に狭くなる。さらに、2スロットに1ヶしかストライプがな

いため、BCA領域728では全部で1/4のみの部分、つまり面積比で1/4のみ、BCA部分つまり低反射部となる。

【0078】記録膜が相変化材料の場合、記録前の部分である明部の反射率は20%前後で低い。従来のPE-RZ信号の記録パルス巾の信号をそのまま用いると、図20(3)に示すように半部分が記録後の部分である暗部になり、平均反射率は10%前後となり、平均反射光が減るためフォーカシングに悪影響を与える。本発明では、パルス巾半減部724により、BCAのパルス巾を半分にしているので、平均反射率は元のBCAやピットのない部分の反射率の75%以上となり、相変化記録膜を用いても、15%以上の平均反射率がBCA領域においても得られる。このため、フォーカスが容易となり、安定するという効果がある。

【0079】(DVD-Rに記録する場合) また、この記録装置でDVD-Rに記録する場合は、正負送転制御信号を発生して、正負逆転部725に送ることにより、図20(5)の光出力の極性が反転する。このため、レーザー発光した部分のDVD-Rの記録膜の反射率が下がり、図20(6)のようなBCAが記録される。波形の極性を反転する機能があるため、DVD-Rに記録する場合は反転させず、DVD-RWに記録する場合には反転させると両方のメディアにBCAを記録する機能を1台でもつことができるという効果がある。図20はコード反転部721があるため、ROM型ディスクとは変調データの1, 0の値が反転する。比較のため、図19にROM型ディスクの変調信号を示す。

【0080】図19と図20では、(1)入力データは同じである。しかしROMの場合は、コード反転信号を送らないので、コード反転部721は動作しない。このため、“0”の時、PE-RZ信号は図19(3)のように左側のスロットに配置され、BCAパターンも図19(b)のように左側となる。一方、DVD-RW, DVD-R等のRAM型メディアの場合はコード反転信号が送られるため“0”の時、PE-RZ信号は図20

(3)のように右側のスロットに配置され、BCAパターンは(c)のように右側となる。従って、ディスク上のBCAパターンが異なるため、ROMのBCAとRAMのBCAを判別できる。もし、不正な業者がDVD-RWやDVD-RのRAMディスクを用い、ROMディスクのデータをコピーしてもBCAのパターンが異なるため、及びROMディスクではないと判別されるため、不正使用が防止されるという効果がある。

【0081】本発明では、コード反転部721をOFFにし、正負逆転部725をOFFすることにより図19のようにBCAをROMディスクに記録できる。DVD-RWの場合はON/ONにし、DVD-Rの場合はON/OFFにし、DVD-RAMの場合はOFF/ONにすれば、正規のBCAが1台の記録装置で記録でき

る。このように2つのスイッチ切換えによりDVD-ROM, DVD-R, DVD-RW, DVD-RAMの4つの異なるメディアにBCAを同じ記録装置で記録できるという効果がある。

【0082】(BCAの配置) 図21にBCAの配置を示す。DVD-ROMとDVD-RAMでは、リードインエリアの最内周の半径22.3mmの位置より、半径23.5mmの位置までBCA領域728が配置される。この領域にはアドレス729が記録されており、BCAバーコードの記録角度は最小51度から最大316度であるため、BCA領域の特定の角度範囲には未記録部が存在する。この空き領域730では、アドレスが読めるため再生装置のヘッドは自分の位置を知ることができる。BCA領域の外周部にはガードバンド731が50μm以上にあり、さらに外周部にあるディスクの物理属性を示すコントロールデータ732がビットで記録されており、BCA存在識別子712、ディスク種類識別子711、コピー防止ディスクを示すコピー防止識別子735、メディアキープブロックつまり鍵群736が記録されている。

【0083】DVD-RやDVD-RWの場合は、BCAの内周部の半径22.1(21.9)mmから22.3(22.1)mmの範囲にパワー調整のための試し書き領域のPCA領域737、半径22.3(22.1)mmから22.6(22.4)mmの範囲にパワー制御のヒストリーを記録するRMA領域738、RMA領域とBCA領域728との干渉を避けるための副ガードバンド739がBCAの内周部に50μm以上設けられている。このため、BCA領域728は半径22.8mmから23.5mmの間、正確には22.77mmから23.45mmの間には必ず存在する。このようにBCA領域をROMに比べて半径方向に狭くすることによりPCA, RMAとの共存が可能となり、DVD-R, DVD-RWにBCAを用いることができる。この場合、連続インシャライズは、少なくとも内周部から始め半径22.65mmまでは継続する。そして、PE-RZ変調信号に基づいて間欠発光させBCAを記録し、半径23.57mmで完全に連続発光に切り替えることにより、BCAをインシャライズで記録でき、RMAを破壊させずにBCAを記録できる。

【0084】(再生方法) 図15(b)を用いて、BCAの再生方法を述べる。まず、光ヘッドでコントロールデータ732をアクセスし、8-16復調部738で復調する。復調されたコントロールデータよりBCA識別子712をよみ、BCA識別子判定部739で“0”すなわち存在を示さない場合は停止し、“1”、すなわち、存在を示す場合はディスク種類識別子711をよみ、ディスク種類識別子判定部740において、DVD-RやDVD-RW等の記録型ディスクを示す場合のみ、コード反転信号745を発生し、コード反転部744を動作させる。

【0085】一方、BCAデータを再生する場合は、図

21に示したBCA領域728に光ヘッドを移動させ、BCA信号を再生し、レベルスライサ714でデジタル信号とし、同期信号再生部743で同期信号を抽出し、BCAデータ716のみをPE-RZ復調部742で復調する。上述のコード反転信号745がONの時は、コード反転部744において、図20の(1')から

(1)に示したように変換し、1, 0を反転させる。ROMディスクの場合は、コード反転信号745は発生しないためコードは変換されない。こうして、元のBCAデータが正常に再生され、リードソロモンエラー訂正部746において、図17(b)のようにBCAが188バイト未満の場合は、0データを加えて仮想的に188バイトとしてECC演算を行いエラー訂正され、BCA信号が正しく出力される。

【0086】(実施例5)

(ディスクIDの記録方法) 図22はBCA付RAMディスクの代表的な製造工程を示す。まず、公開鍵や秘密鍵等の第1暗号鍵802を用いて暗号エンコーダ803で1～n番目の複数の暗号を含む暗号鍵群700を暗号化して第1暗号と805を作成する。この第1暗号805がマスタリング装置の8-16変調器917により変調され、この変調信号がレーザーにより原盤800の内周部にある第1記録領域919に凹凸のビットとして記録される。具体的には図21で示したようにコントロールデータ領域732にBCA識別子711、ディスク種類識別子712、コピー防止識別子735とともに記録される。この原盤800を用いて成形機808aでディスク状の透明基板918を成形し、記録膜作成機808bで相変化型記録材料もしくは色素材料からなる記録膜を透明基板918の片面に形成し、0.6ミリ厚の片面ディスク809a、809bを作成し、この2枚を貼り合わせ機808cで貼り合わせて完成ディスクを作成する。この完成ディスク809の第2記録領域920にBCAの記録装置807で、ディスクID921もしくはインターネット通信用の第2暗号鍵923の情報をPE変調とRZ変調を組み合わせたPE-RZ変調器807aで変調し、この変調信号をレーザー807bで記録しBCAパターンを形成し、BCA付き記録型ディスク801を製造する。相変化型記録材料の場合は、BCA記録装置として、本発明のイニシャライザを用いることにより、イニシャライズ工程とBCA記録工程の2つの工程を1工程に統合できる。この工程を述べると、記録膜作成器808bで成膜した後の記録膜は、アモルファス状態もしくはアジデポ状態であるため反射率が10%以下と低い。イニシャライザを用いる場合、カマボコレンズにより、レーザー光を半径方向に長いストライプ形状のビームスポットに集束させ記録面上に結像させ、ディスクを回転させる。ビームを回転とともに外周部に移動させ、連続的に照射させることにより記録膜は反射率の低いアモルファス状態から反射率の高い結晶状態へと

変化し、内周から外周へと連続的にイニシャライズされていく。この時、第2記録領域においては、PE-RZ信号の“1状態”の時、0の信号つまりレーザー光をOFFし、“0状態”の時1の信号つまり、レーザー光をONすることにより、レーザーをOFFにした個所ではアモルファス状態が残るので低反射率のままであり、ONした個所では、結晶状態になるので高反射率となり、結果としてバーコードが円周上に形成され、BCAが記録される。レーザービームがBCAの外周部に行き、図21のガードバンド731の内周部に到達すると、BCA信号に応じて間隔発光しているレーザーを連続的にON状態にすることによりガードバンド731より外周部の記録膜が全て結晶化、つまりイニシャライズされていき、最外周までイニシャライズされる。

【0087】DVD-RWの場合は、図21に示すようにBCAの内周部の少なくとも半径22.1mm公差を考えると半径21.9mmの領域から半径22.6mm公差を考えると半径22.4mmの領域まではPCA領域737、RMA領域738とガードバンド739があるので、最初の内周部はレーザーを連続発光させ、半径が22.65mmから22.77mmの間(約22.6～22.8mmの間)の位置でBCA変調信号に基づく間欠発光を開始し、BCA領域728にBCAパターンを記録し、半径23.45mmから半径23.55mmの間の位置で間欠発光から連続発光に切り替える。このことにより、図21のガードバンド731にはBCAが記録されず、BCAの外周部のコントロールデータ732やBCAの内周部のPCA領域737、RMA領域738は全周完全に初期化されるので、PCA、RMA領域の光ヘッドでデータやアドレスを安定によむことができるという効果がある。

【0088】貼り合わせディスクを用いているので、中に入ったBCAは改ざん出来ず、セキュリティ用途に用いることが出来る。また、通常市販されているDVD-RAM、DVD-RWドライブは円形のビームスポットをもつ。もし不正なユーザーがこの市販ドライブの円形ビームでBCA部分を改ざんしようとしてBCAを消去しようとしてもトラック間にアモルファス状態が残るのでBCAを完全に消去することができない。従って、市販のドライブではBCAデータを改ざんできないため、民生用としては高いセキュリティ効果が得られる。一方、DVD-RWやDVD-R等のグループ記録型RAMディスクを用いてDVD-ROMそっくりのディスクをコピーされる可能性がある。これを防ぐため図20で説明したようにコードの極性反転部820bでPE-RZ変調のデータ部のみROMディスクと変調ルールを逆にする。つまり、ROMの場合BCAデータが“0”，“1”の時、変調信号が各々“10”で“01”であったものを、RAMの場合では、各々“01”，“10”とする。するとROMとRAMのPE-RZ変調信号が異なるため、RAMを用いてROMのコピーディスクを

作っても区別でき、不正を検出できるため、防止が可能となる。

【0089】(著作権保護への応用)図23を用いてこの改ざん困難なBCAを著作権保護に用いる応用例を述べる。まずRAMディスクに1回のみコピーが許可されたコンテンツを記録する際に、BCAを用いて暗号化する場合、RAMディスク856のBCA領域920をアクセスしBCA再生部820で、PE-RZ復調することによりBCAのデータを再生し、ディスク固有のID857を出力する。又、RAMディスクの856の第2記録領域919には、1～n番目の鍵つまり複数の鍵群700が記録されているが、鍵選択部703により、各々の製造業者のドライブに許可されている鍵を選び出し、暗号デコーダ708で復号し“第1の鍵”を生成する。この“第1の鍵”とディスク固有のID857を演算部704において方向性関数で演算することにより、“第2の鍵”を生成する。この鍵は、各々のRAMディスクにより異なり固有である。この“第2の鍵”は暗号化部859の暗号化部706に送られる。

【0090】暗号化部859では、コンテンツ鍵生成部707の乱数発生部709によりコンテンツ鍵705が生成される。このコンテンツ鍵は暗号部706において、前述の“第2の鍵”を用いて暗号化される。この“暗号化されたコンテンツ鍵”は記録回路862により、ディスク856の記録領域702に記録される。

【0091】一方、映画等の映像信号や音楽等の音声信号等からなるコンテンツ860はコンテンツ鍵705を用いて、暗号エンコーダ861で暗号化されて、記録回路862によりRAMディスク856の記録領域702に記録される。

【0092】次に、このコンテンツ信号を再生する手順を図23のブロック図と図24のフローチャート図を用いて説明する。まず、ディスクが挿入され(ステップ714a)、コンテンツの再生命令を受けて(ステップ714b)、そのディスクがCPRM等のコピー防止ディスクであるかをディスクのコントロールデータ732の中のコピー防止識別子735をみて判断し(ステップ714c)、もしコピー防止ディスクでなければそのまま再生する(ステップ714d)。もし、コピー防止ディスクならステップ714eでコントロールデータの中のBCA識別子712を読む。又、コントロールデータのBCA識別子712(ステップ714e)がBCAの存在を示さない場合(ステップ714f)はBCAを再生しない(ステップ714g)。この時、RAMディスク856のBCA領域から、BCA再生部820のPE-RZ復調部により、ID857を含むBCAの情報を再生する(ステップ714n)。ディスク702の物理属性を記録してあるコントロールデータ710をよみ(ステップ714h)、ディスク種類識別子711(ステッ

プ714h)が、DVD-ROMか、DVD-RAMか、DVD-RW、DVD-Rのいずれかであるかを判定する。もしDVD-RWやDVD-Rの場合(ステップ714j)は、PE-RZ復調部820aの極性反転部820bにより、データのコードの極性が反転する(ステップ714k)。つまり、再生した変調信号が“01”なら出力データを“1”に、“10”なら“0”復調にして、DVD-ROMの場合と逆にして復調する(ステップ714m)。データ再生部865の8-16復調部865aにより、主データの復調を行い、まず、鍵ブロック領域919より複数の鍵からなる鍵群700を再生し、鍵選択部703によりその装置に適した鍵を選択し、暗号デコーダ708において復号し、“第1の鍵”を再生する。このID857と、上記の“第1の鍵”とを演算部704において演算し、“第2の鍵”を生成する(ステップ714p)。ここまでは、上述のコンテンツの記録モードと同じである。暗号化コンテンツを再生するモードでは、ディスク856より“暗号化されたコンテンツ鍵”を再生・復号し、暗号化されたコンテンツを復号する点異なる。以下に図23において再生時のみの流れを点線で示し詳しく述べる。

【0093】ディスク856の記録領域702に記録されている“暗号化されたコンテンツ鍵713”をデータ再生部865で再生し、前述の“第2の鍵”を用いて暗号デコーダ714で復号し、コンテンツ鍵715を復号する(ステップ714q)。このコンテンツ鍵を復号鍵として用いて、暗号デコーダ863において、“暗号化されたコンテンツ”を復号し(ステップ714r)、m番目のコンテンツの平文864を出力する(ステップ714s)。正規に1枚のディスクのみにコピーされた場合はRAMディスクに記録された暗号化されたコンテンツ鍵の1つはこのディスクIDと対であり、正しく暗号の復号もしくはデスクランブルが行なわれ、第m番目のコンテンツの平文864が出力される。映像情報の場合はMPEG信号が伸長されて、映像信号が得られる。

【0094】この場合、暗号化はディスクIDを鍵としている。ディスクIDは世の中に1枚しか存在しないようにIDの番号が管理され製造されているため、1枚のRAMディスクにしかコピーできないという効果が得られる。この原理を以下に述べる。

【0095】ここで、当初正規にコピーしたRAMディスクから、別のもう一枚のRAMディスクにコピーすることは禁止されているが、もし暗号化されたコンテンツをそのまま不正にビットコピーした場合、最初のディスクのディスクIDであるID1と、別のもう一枚のRAMディスクつまり不正コピーディスクのディスクIDであるID2とは番号が異なる。不正コピーされたRAMディスクのBCAを再生するとID2が再生される。しかし、コンテンツもしくは／およびタイトル鍵はID1で暗号化されているので、暗号デコーダ863において

ＩＤ２で解鍵しようとしても、鍵が異なるため、タイトル鍵やコンテンツの暗号は正しく復号されない。こうして、不正コピーのＲＡＭディスクの信号が出力されず、著作権が保護されるという効果がある。本発明はＤｉｓｋ ＩＤ方式なので正規に１回だけコピーされた正規のＲＡＭディスクはどのドライブで再生しても、暗号が解錠されるため利便性が高いという効果がある。ただし、暗号化部８５９は遠隔地にある鍵管理センターでもよいし暗号エンコーダを搭載したＩＣカードでもよいし、記録再生装置に含んでもよい。

【００９６】イニシャライザーでＢＣＡを記録した場合、市販されているドライブではＢＣＡを消去することができないが、ＢＣＡのついていない記録ディスクを入手してユーザーがＢＣＡを記録する可能性がある。この対策として本発明では、コントロールデータ７１０に原盤にプリビットでＢＣＡ識別子７１２を記録してあるため、ＢＣＡを記録しないディスクのＢＣＡ識別子７１２は“０”つまり、ないことを示し、かつプリビットのため改ざんできない。従って、このＢＣＡの記録していないＲＡＭディスクに後で不正にＢＣＡを記録してもＢＣＡ識別子が改ざんできないため、再生装置側で不正と判断され、動作しないという効果がある。

【００９７】上述の実施例では書換可能相変化型光ディスクを例に採り、しかも副情報領域の記録層と主情報領域の記録層とが同一の場合について説明したが、媒体識別情報を記録する部分のみ記録層の材料組成を変える（例えば記録感度を低下させる等）、媒体識別情報を記録する部分のみ記録層の材料を変える（例えば色素系材料を適用する等）、媒体識別情報を記録する部分のみ記録層を除き反射層のみとする等何れであっても、本発明に含まれる。

【００９８】さらに、相変化材料以外でも、光磁気材料、色素材料等を記録層の材料として用いる構成であっても、本発明を応用できる。

【００９９】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、光記録媒体に対して安定的に媒体識別情報を記録することができる。特に、相変化型光記録媒体の初期化を行うのと同時に媒体識別情報を記録することが可能となり、製造工程の簡略化が図れるとともに、製造コストを抑えることができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明の記録装置の一例を示すブロック図

【図２】 本発明に適用できる光ディスクの一例の要部断面構成図

【図３】 本発明に適用できる光ディスクの一例を示す上面図

【図４】 本発明の媒体識別情報記録方法の一例を示す流れ図

【図５】 本発明の媒体識別情報記録方法の一例のタイ

ミングチャートを示す図

【図６】 本発明の媒体識別情報記録方法の一例を示す図

【図７】 同記録方法を示す上面図

【図８】 本発明の記録装置の他の例を示すブロック図

【図９】 本発明の媒体識別情報記録方法の他の例を示す流れ図

【図１０】 同記録方法の流れ図

【図１１】 本発明の媒体識別情報記録の別の例のレーザ出力波形図の一例で、（１）は、媒体識別情報を作成する際のレーザ出力波形図、（２）は、相変換工程の際のレーザ出力波形図、（３）は、媒体識別情報と相変換工程とを同時に行う場合のレーザ出力波形図

【図１２】 本発明の媒体識別情報記録方法の別の例を示す流れ図

【図１３】 同記録方法の流れ図

【図１４】 従来例の媒体識別情報ＢＣＡ記録方法のタイミングチャートを示す図

【図１５】 （ａ）は、本発明の記録装置の変調部の一例を示すブロック図、（ｂ）は、本発明の再生装置の復調部の一例を示すブロック図

【図１６】 （ａ）は、本発明の一例のＢＣＡの $n=1$ 、１８８バイトの時のデータ構成図、（ｂ）は、本発明の一例のＢＣＡの $n=1$ 、１２バイトの時のデータ構成図

【図１７】 （ａ）は、本発明の一例のＢＣＡの $n=1$ 、１２バイトの時のデータ構成図、（ｂ）は、本発明の一例のＢＣＡの $n=1$ 、１２バイトの時のＥＣＣ演算するために０を付加した仮想的なデータ構成図

【図１８】 （ａ）は、本発明のＢＣＡの同期符号の一例を示すデータ構成図、（ｂ）は、本発明の一例のＢＣＡの固定同期パターンを示すデータ構成図

【図１９】 本発明の一例のＲＯＭ型ディスクの場合の変調信号を示す波形図

【図２０】 本発明の一例のＲＡＭ型ディスクの場合の変調信号を示す波形図

【図２１】 本発明のディスクのＢＣＡの位置の一例を示す上面図

【図２２】 本発明のディスクの成形工程とＢＣＡの記録工程の一例を示す工程図

【図２３】 本発明の一例ＢＣＡを用いてコンテンツを暗号化／復号化する記録再生装置のブロック図

【図２４】 本発明の一例の記録再生装置のコンテンツを復号再生する場合のフローチャート図

【符号の説明】

- １ 光ディスク
- ２ モータ
- ３ 回転制御部
- ４ 光ピックアップ
- ５ レーザ駆動部

- 6 B C A 信号生成部

7 波形設定部

8 フォーカス制御部

9 送りモータ

10 送りモータ制御部

11 位置検出器

12 システム制御系

13 ネジ

14 レーザ

15 対物レンズ

16 光検出器

17 プリアンプ

18 ボイスコイル

21 透明基板

22 誘電体層

23 記録層

24 誘電体層

25 反射層

26 記録膜
- 27 樹脂保護層

28 接着層

31 主情報記録領域

32 副情報記録領域

33 B C A パターン

34 半径位置

41 立上げシーケンス

42 B C A 記録シーケンス

43 終了シーケンス

61 光ビーム

71 集光スポット

72 光ピックアップの移動量

81 B C A 記録制御系

82 初期化制御系

83 切換器

101 初期化シーケンス

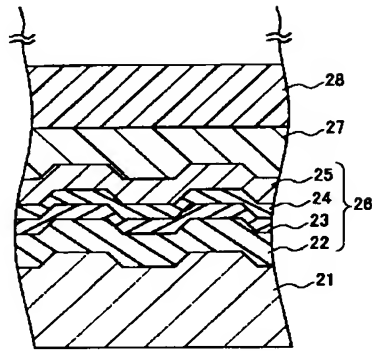
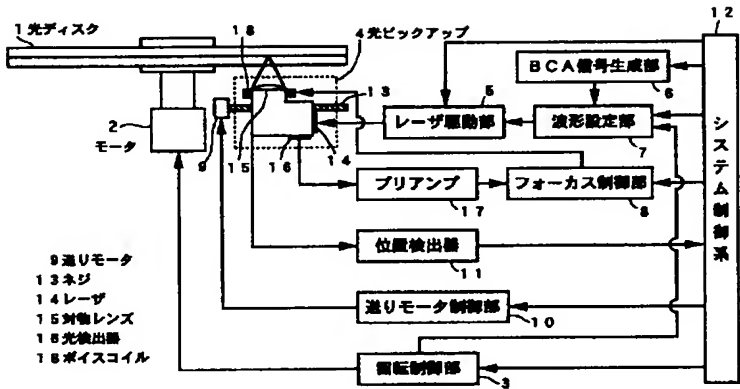
111 レーザ出力

121 立上げシーケンス

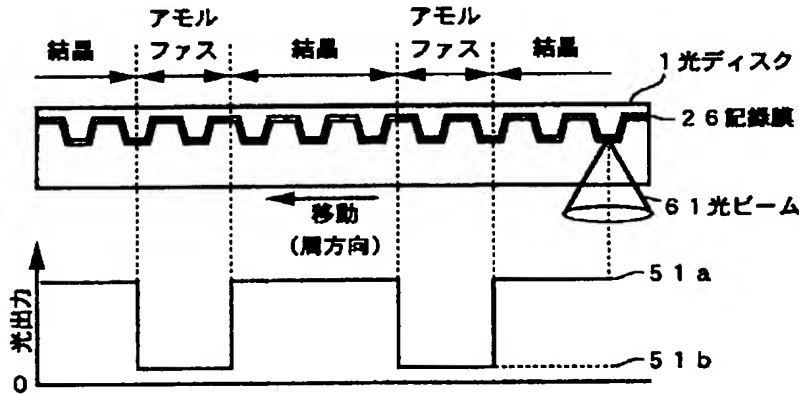
131 初期化シーケンス

【図1】

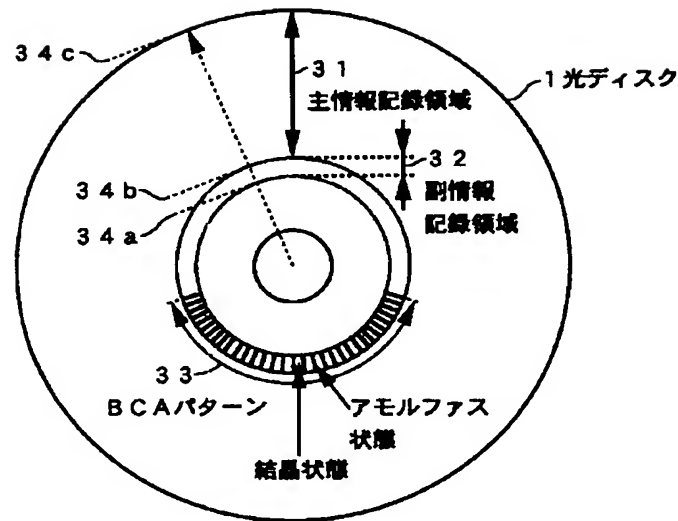
【図2】



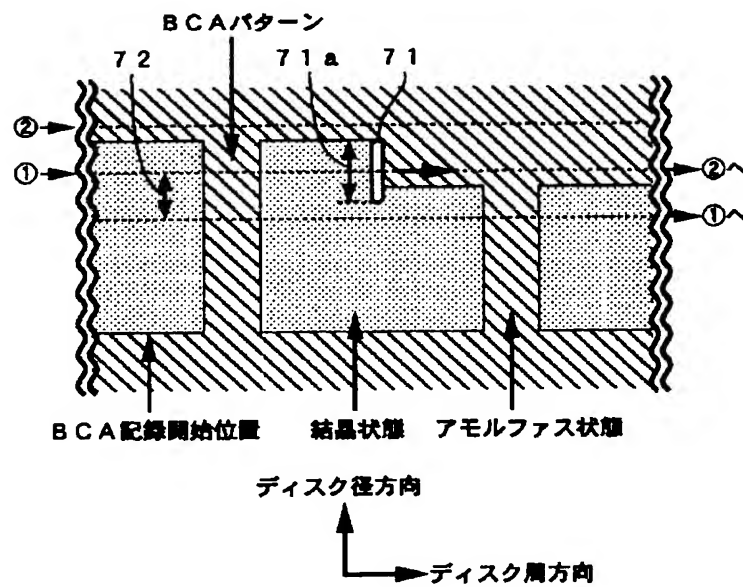
【図6】



【図3】



【図7】

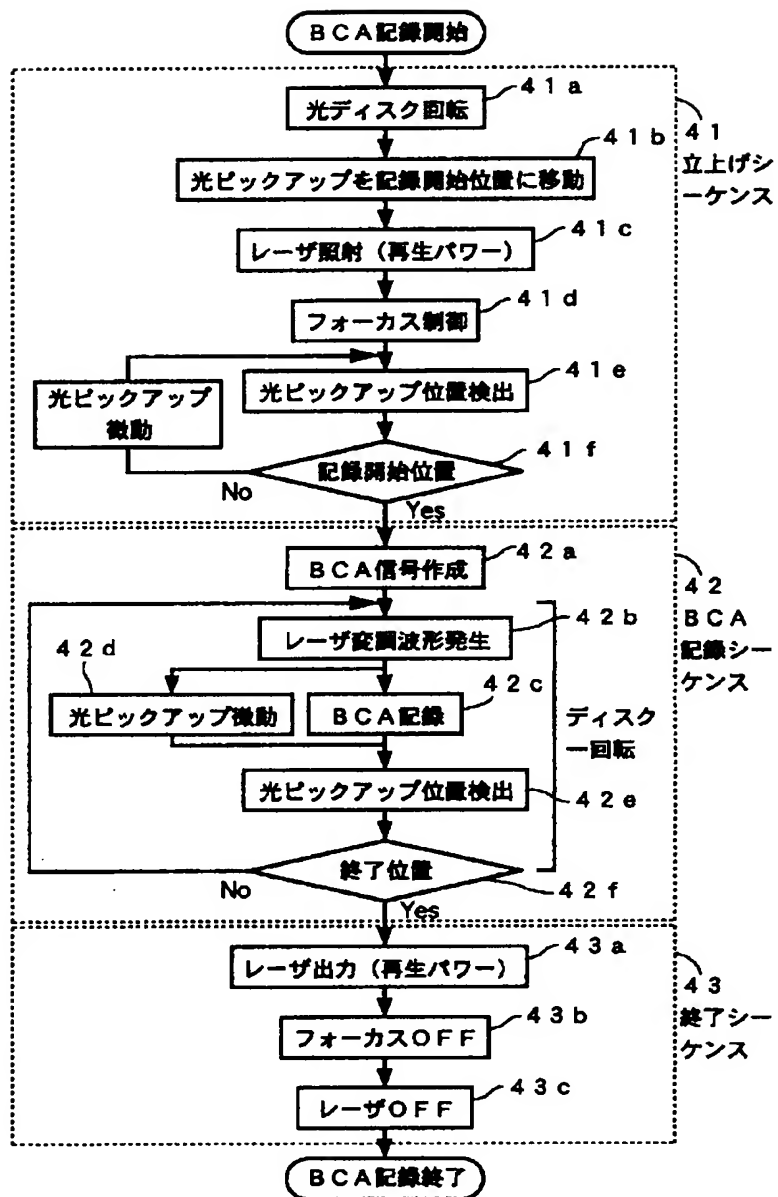


71 集光スポット

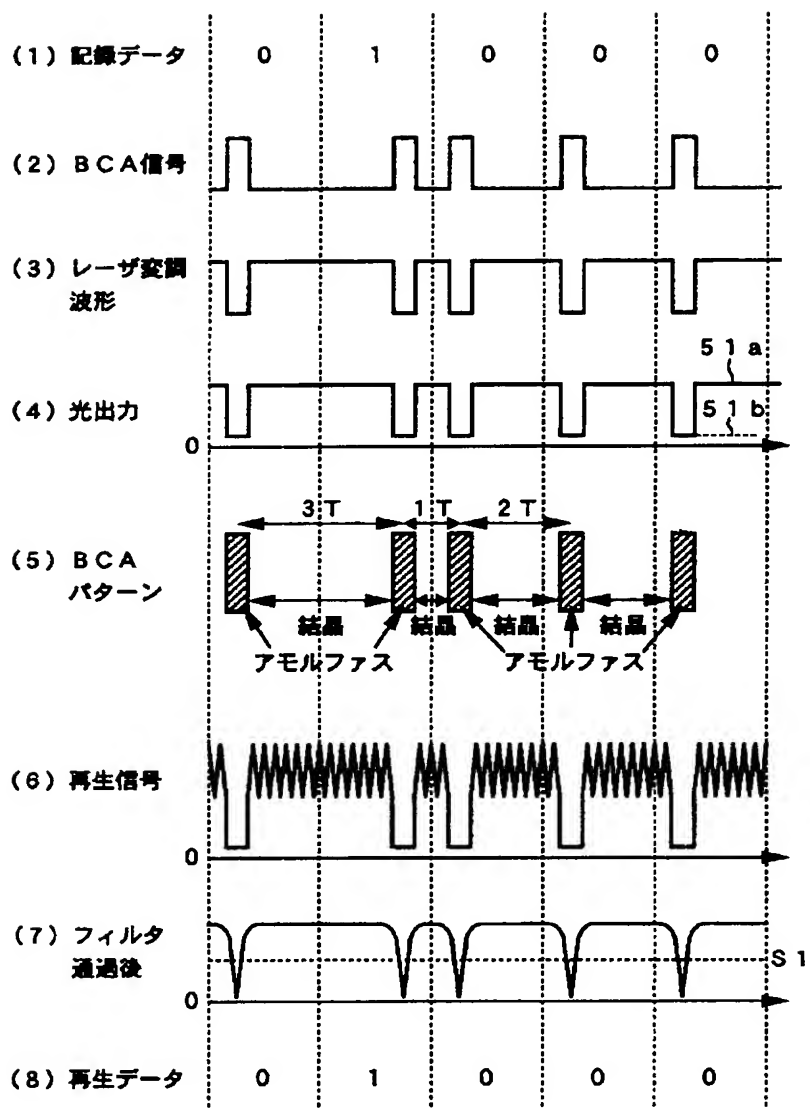
71a 集光スポットの径方向長さ

72 光ピックアップの移動量 (ディスク1回転あたり)

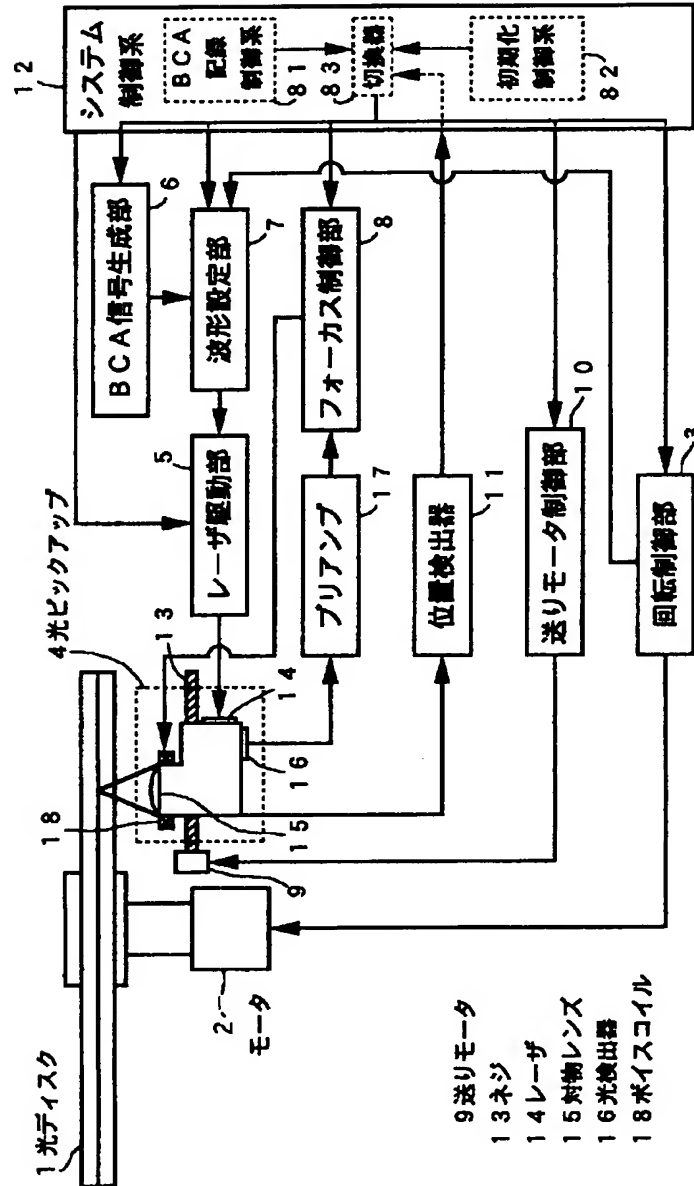
【図4】



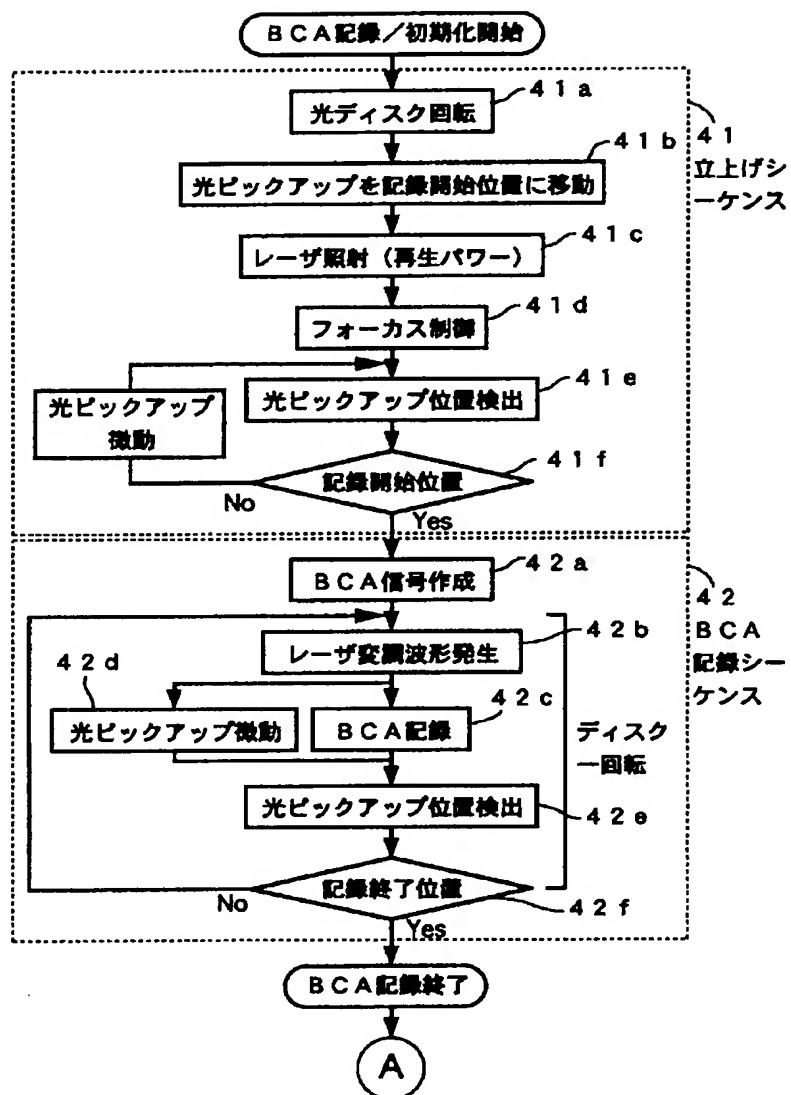
【図5】



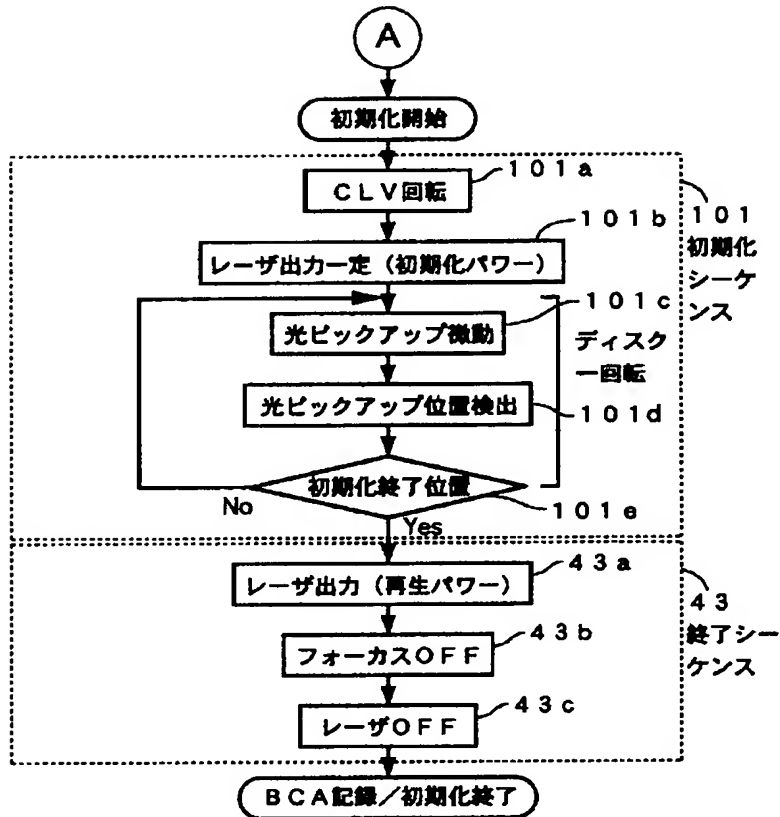
【図8】



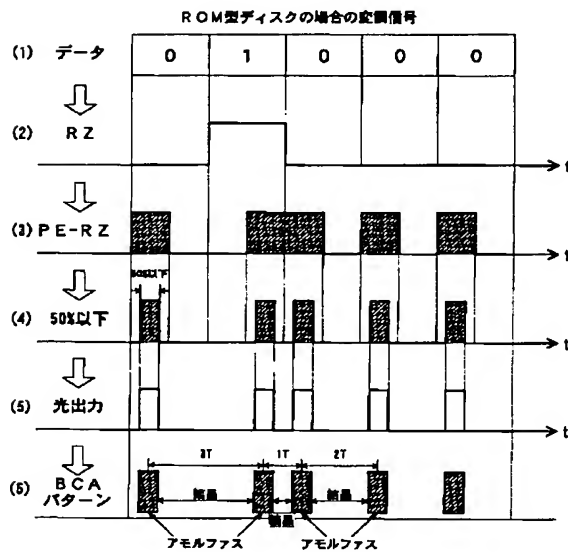
【図9】



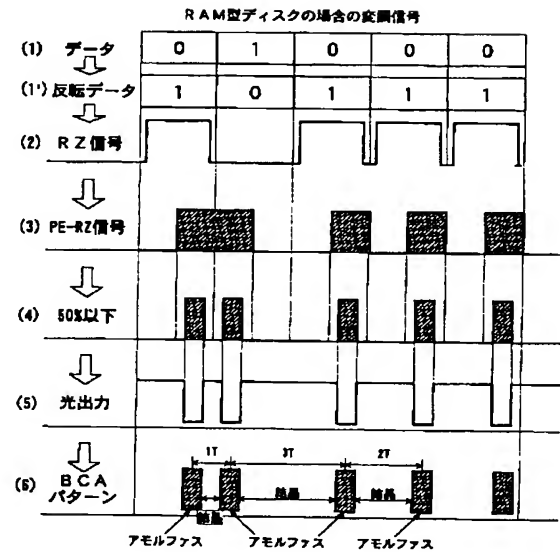
【図10】



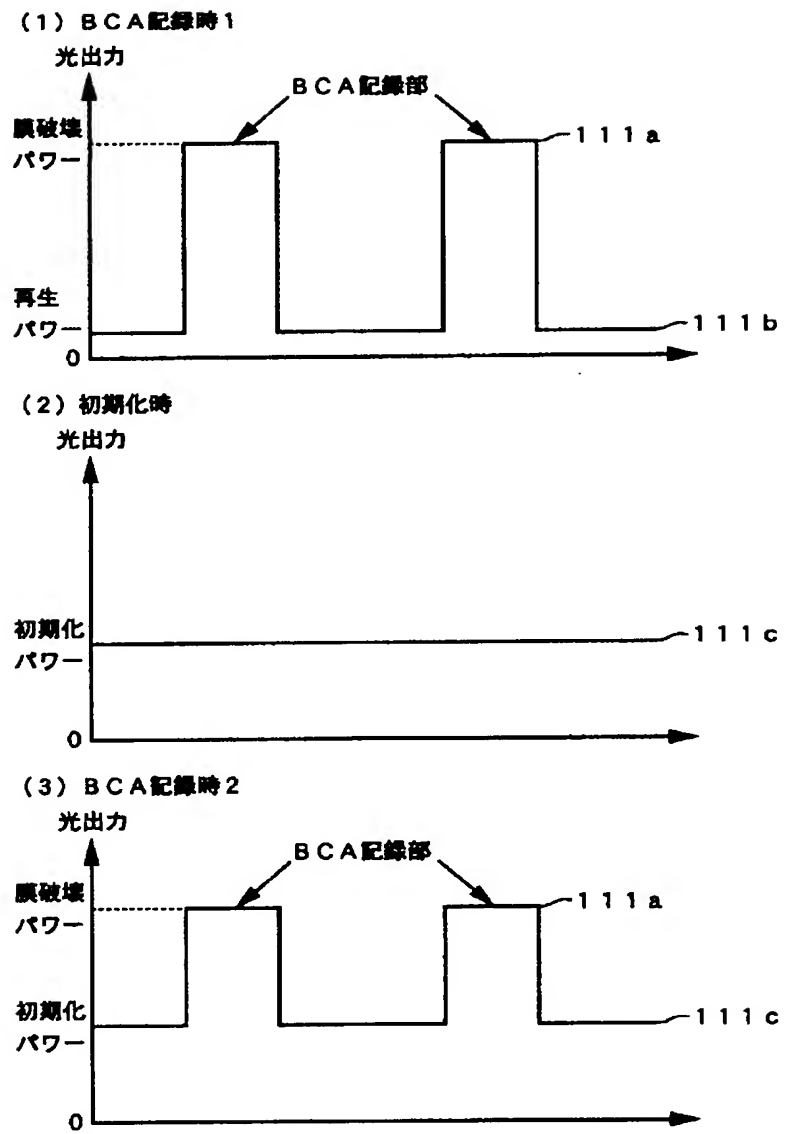
【図19】



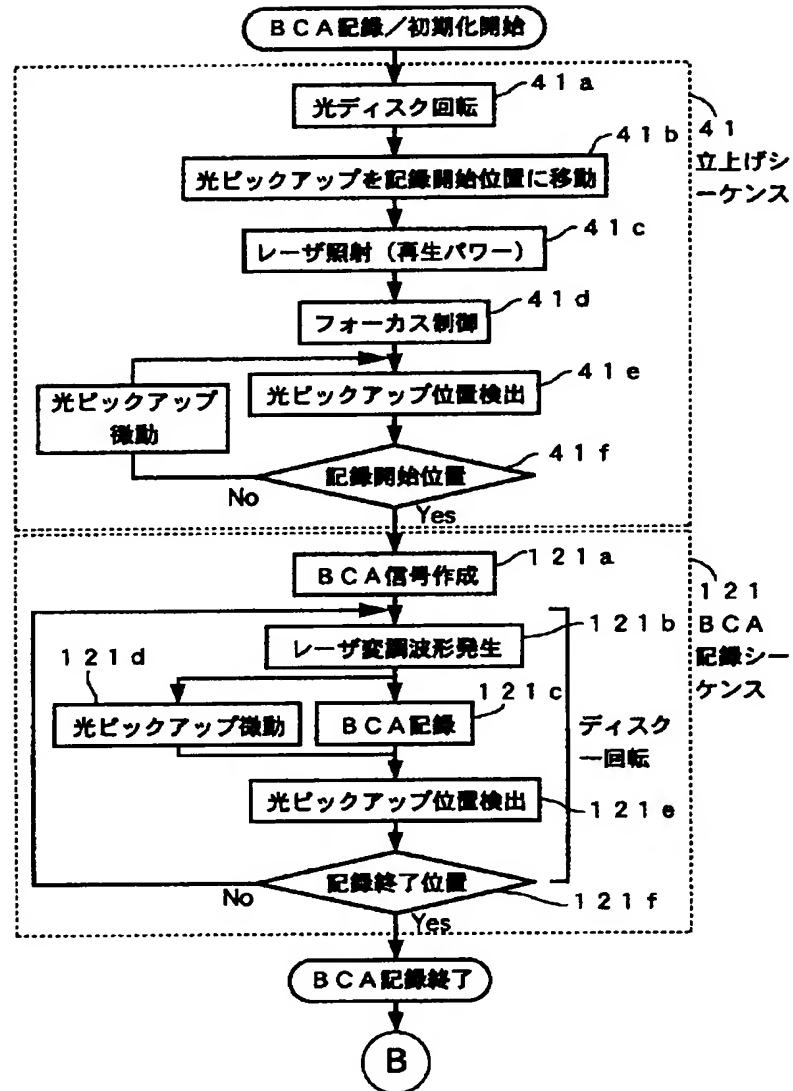
【図20】



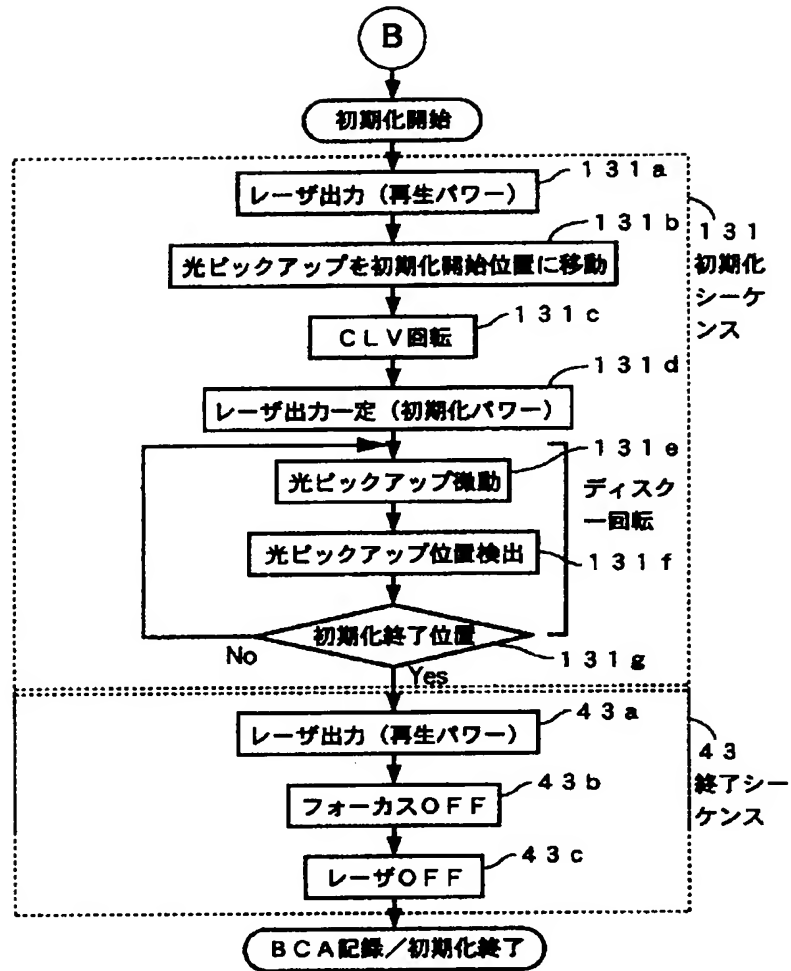
【図11】



【図12】

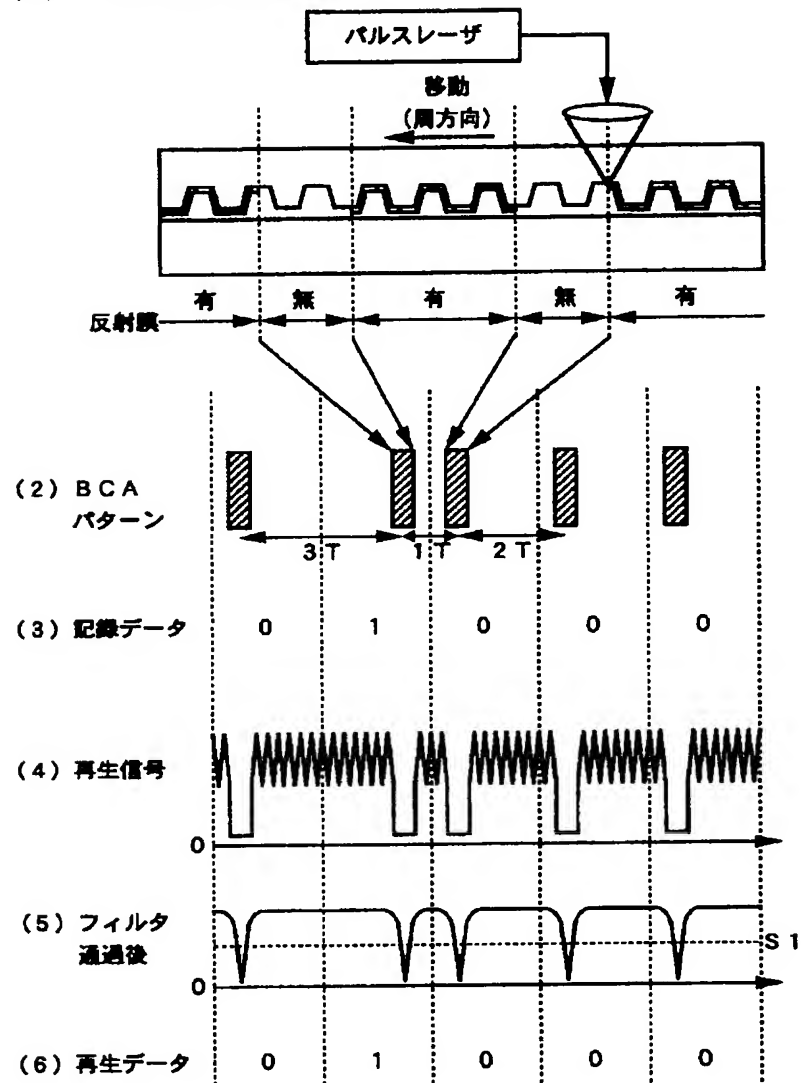


【図13】

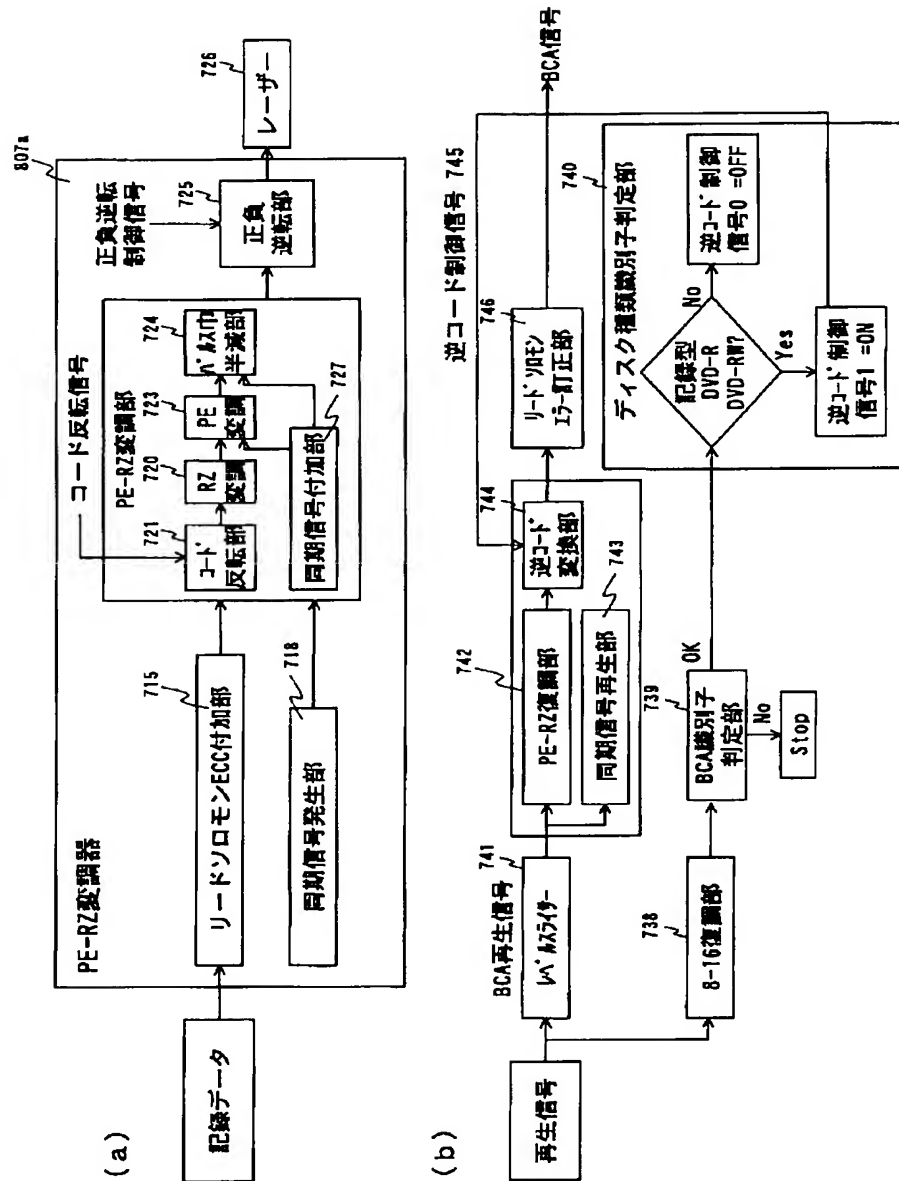


【図14】

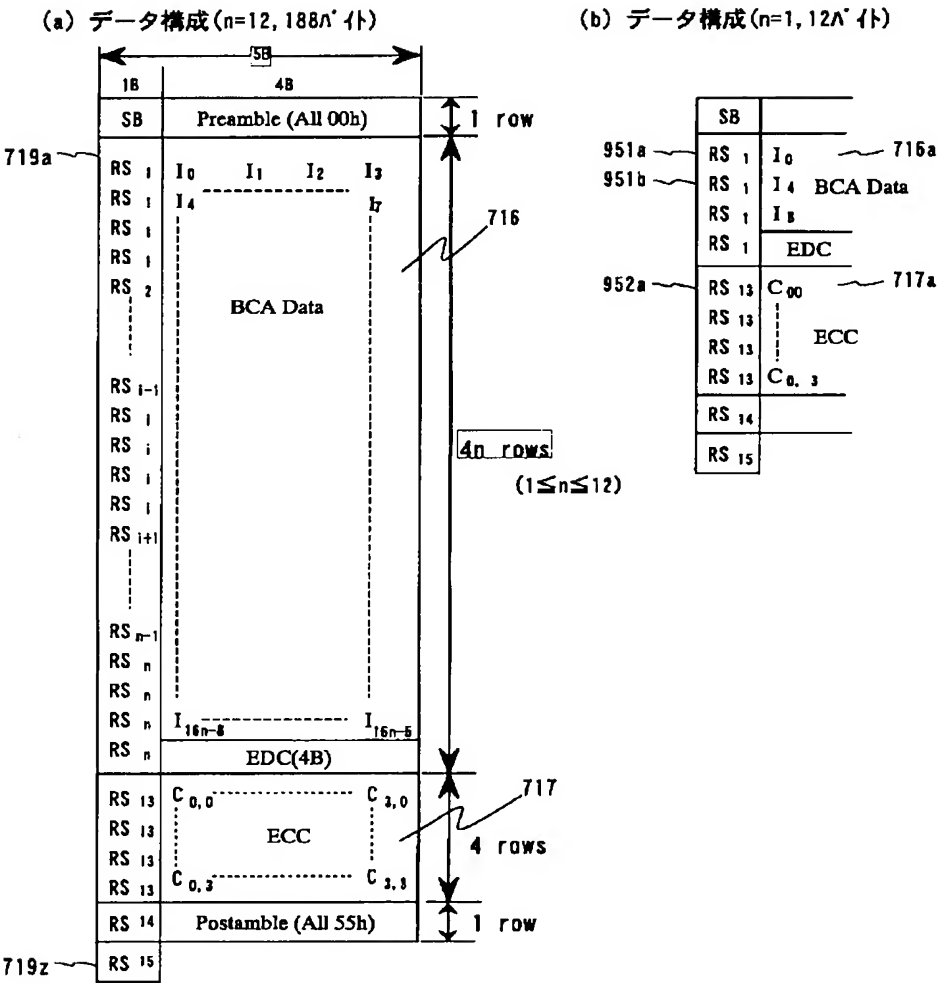
(1) レーザによるBCA記録



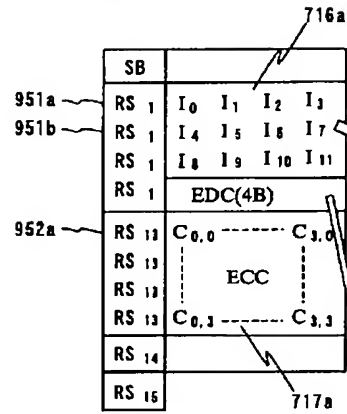
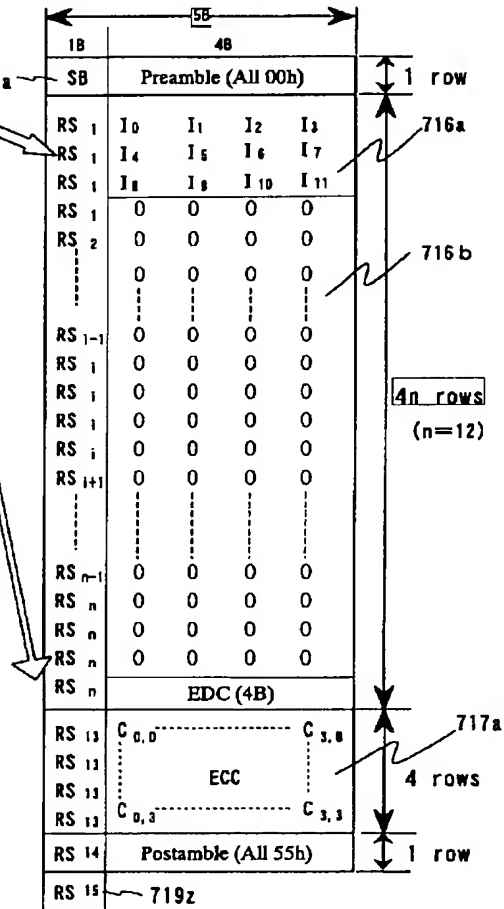
【図15】



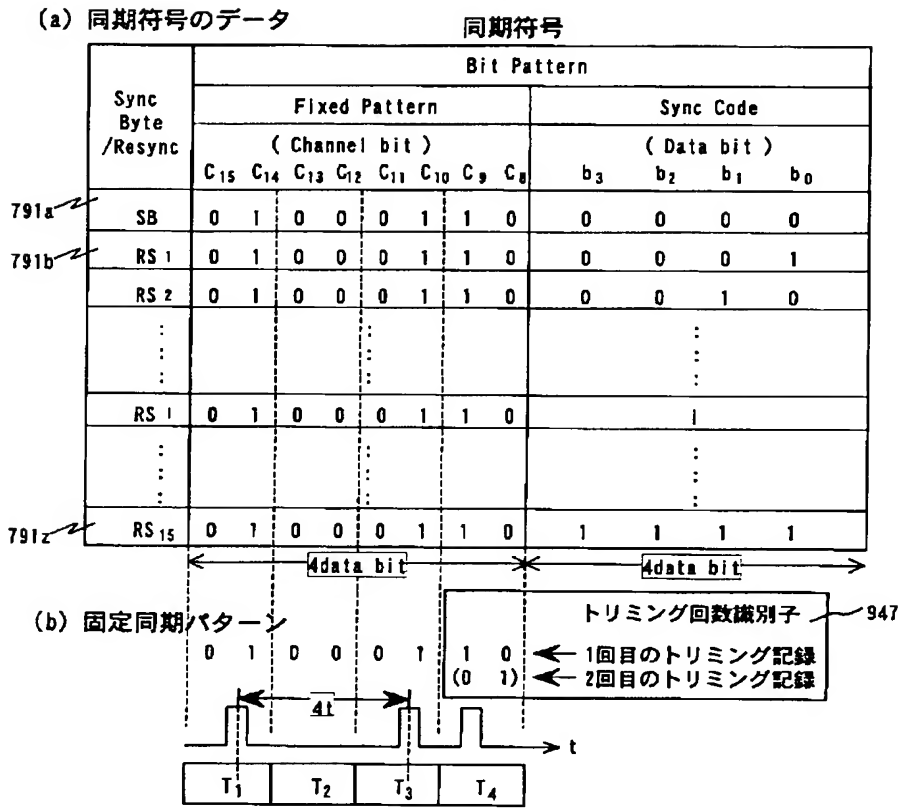
【図16】



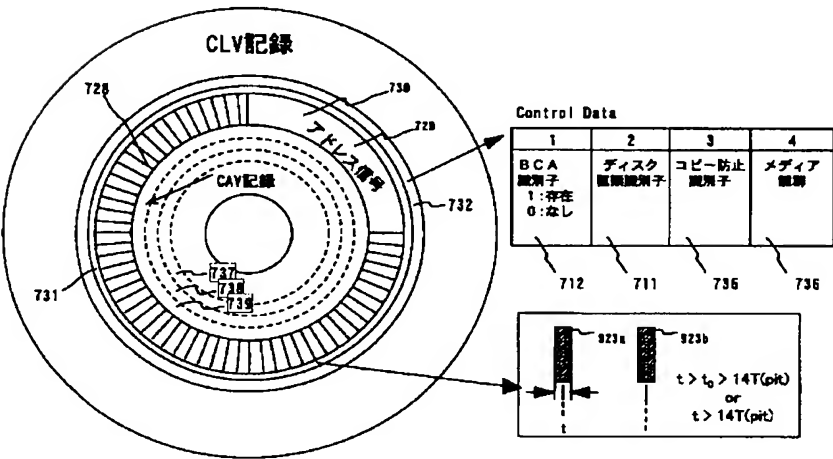
【図17】

(a) データ構成 ($n=1, 12\text{'}\text{ト}$)(b) ECC演算するための仮想的なデータ構成 ($n=1, 12\text{'}\text{ト}$)

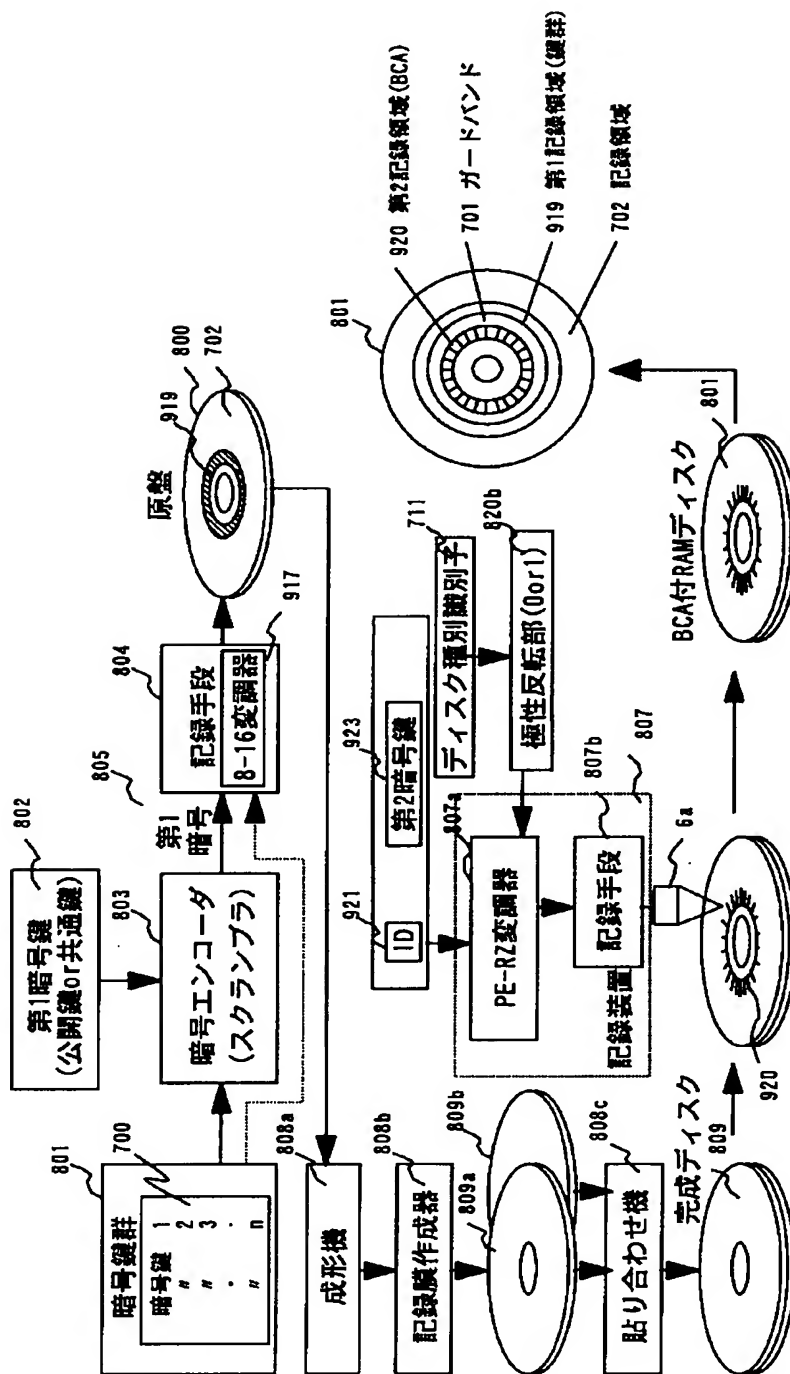
【図18】



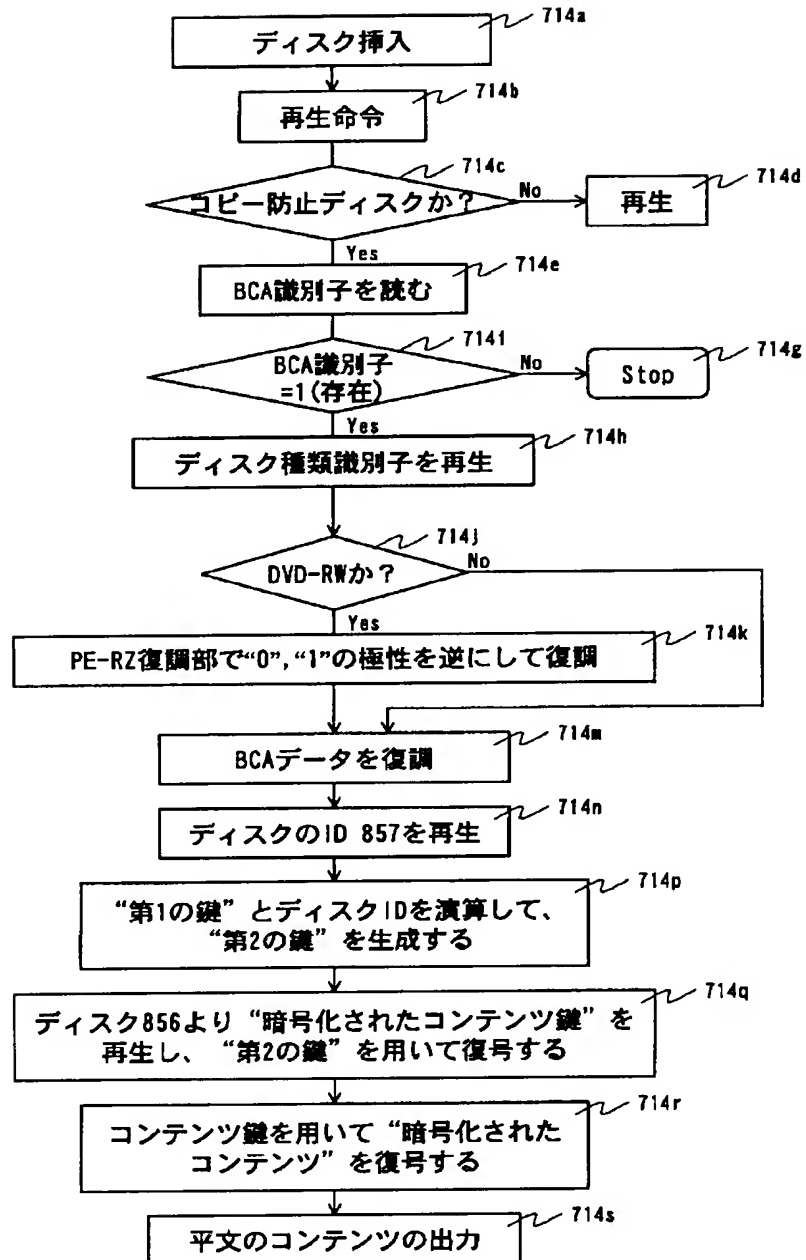
【図21】



(註)



【図24】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
G 1 1 B 20/10
20/12

識別記号

F I
G 1 1 B 20/10
20/12

テーマコード(参考)
H

(72) 発明者 福島 能久
大阪府大阪市城東区関目 6 丁目 14 番 C -
508

(72) 発明者 大嶋 光昭
京都府京都市西京区桂南巽町 115 番地の 3